

На правах рукописи

СУХОВ ЕВГЕНИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ

**ПЕРМСКИЕ ФОРАМИНИФЕРЫ
ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ РЕГИОНОВ
БИАРМИЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 25.00.02 - Палеонтология и стратиграфия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук

Казань – 2007

Работа выполнена на кафедре исторической геологии и палеонтологии
Казанского государственного университета им. В. И. Ульянова-Ленина

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор
Д. А. Кухтинов

доктор геолого-минералогических наук, профессор
В. Р. Лозовский

доктор геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник
С. Т. Ремизова

Ведущая организация: Институт геологии и геохимии УрО РАН,
г. Екатеринбург

Защита состоится «11» октября в 14³⁰ час. на заседании Диссертационного
Совета Д.212.081.09 по защите диссертаций на соискание ученой степени
доктора наук при Казанском государственном университете по адресу:
г. Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5, геологический факультет КГУ, ауд. 211.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке
им. Н. И. Лобачевского Казанского государственного университета.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью
учреждения, просим присылать по адресу: 420008, г. Казань,
ул. Кремлевская, 18, КГУ, служба аттестации научных кадров.

Автореферат разослан «10» сентября 2007 г.

Ученый секретарь
Диссертационного Совета Д.212.081.09
доктор геолого-минералогических наук

Р. Р. Хасанов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В настоящее время на территории Печорского угольного бассейна действуют две стратиграфические шкалы пермской системы: Международная и Общая (Восточно-Европейская) для Бореальной области, состоящая из трех отделов, где нижний (Предуральский) отдел представлен российскими ярусами: ассельским, сакмарским, артинским, кунгурским, уфимским; средний (Биармийский) отдел – казанским и уржумским ярусами; верхний (Татарский) – северодвинским и вятским. Границы всех подразделений Международной шкалы и часть границ Общей шкалы определяются биозональными конодонтовыми уровнями. Руководящие группы организмов (конодонты, аммоноидеи и фузулиниды) в Бореальных бассейнах имеют ограниченное распространение, и поэтому стратиграфическое расчленение и корреляция таких разрезов выполняются исходя из комплексного анализа всех групп палеонтологических остатков. В этом ряду данным по мелким фораминиферам принадлежит особая роль. Они обладают высокими внутрирегиональными и межрегиональными корреляционными возможностями. Группа мелких фораминифер встречается в массовом количестве практически на всех стратиграфических уровнях и во всех регионах Биармийской области. Мелкие фораминиферы можно привлекать в качестве основной группы, где традиционно руководящая фауна крайне скудна или отсутствует вовсе.

Диссертационная работа базируется на монографическом описании мелких фораминифер, которые автор в течение более двадцати лет изучал и собирал по основным разрезам Печорского бассейна. В своих исследованиях автор не касался ассельского и сакмарского ярусов, так как они достаточно хорошо расчленяются по фузулинидам и конодонтам.

Актуальность темы. В последние годы в Тимано-Печорском районе наблюдается тенденция к увеличению объема поисково-разведочных работ на уголь, нефть, а также на некоторые другие полезные ископаемые, связанные с пермскими отложениями. Геологические изыскания проводятся по стратиграфическим схемам, разработанным еще в 40 – 50-е гг. Перед исследователями стоит задача разработки более детальной, комплексной, палеонтологически обоснованной стратиграфической схемы. В диссертационном исследовании разработана стратиграфическая схема, базирующаяся на изучении мелких фораминифер в комплексе с другими группами фауны и флоры. Пермские отложения Печорского бассейна представлены различными типами фаций: морскими, лагунными и континентальными, что является существенной преградой для их сопоставления. В этих условиях наиболее перспективной группой фауны для разработки стратиграфической основы являются мелкие фораминиферы, которые встречаются практически во всех морских бассейнах. Значительное их распространение наблюдается и в лагунных образованиях. Захоронение мелких фораминифер отличается массовостью, что позволяет осуществлять достаточную выборку и проводить математическую обработку. Вместе с тем мелкие фораминиферы претерпевали достаточно быстрые эволюционные изменения, что позволяет строить зональные схемы и осуществлять детальную корреляцию.

Цель работы. Основная цель работы - использование мелких фораминифер для разработки детальной стратиграфии морской перми Биармийской области, решения спорных вопросов при уточнении границ внутри ярусной шкалы между ярусами и отделами перми. Целью работы является также сопоставление выделенных фораминиферовых зон Печорской провинции с разрезами стратотипической местности решение проблем географического распространения и расселения.

Основные задачи исследования. Изучение мелких фораминифер позволяет решать достаточно сложные стратиграфические задачи благодаря массовости их захоронений, способностям быстро распространяться на огромные площади и стремительно эволюционировать в сравнительно короткий временной интервал. Мелкие фораминиферы были способны весьма быстро завоевывать значительные пространства, что позволяет применять их в качестве инструмента для решения местных, региональных, а возможно, и планетарных стратиграфических задач.

Основными задачами проведенных исследований являлись:

1. Монографическая обработка и систематизированное описание фауны мелких фораминифер Печорской провинции, включая ревизию самой систематики.

2. Филогенетический анализ и составление зональной шкалы по этой группе фауны.

3. Выделение провинциальных фораминиферовых зон.

4. Сопоставление стратонов Кожимского опорного разреза с синхронными подразделениями Печорской провинции.

5. Сопоставление выделенных фораминиферовых комплексов разрезов «морской» части перми Печорского бассейна с аналогичными комплексами стратотипической области Урало-Поволжья.

6. Прослеживание распространения фораминиферовых биозон в пределах Биармийской области.

Научная новизна.

1. Впервые дано монографическое обобщение по мелким фораминиферам Печорской провинции. Описаны 2 новых рода (*Velesia*, *Perunia*) и 84 новых вида.

2. Проведена ревизия систематики мелких фораминифер.

3. Уточнены и детализированы разрезы косьинской, чернореченской, кожимской и кожимрудницкой свит из опорного разреза р. Кожим.

4. Обнаружено распространение родов мелких фораминифер *Thuramminoides*, *Kechenotiske*, *Ammobaculites*, *Apterrinella*, *Deckerella*, *Lingulonodosaria*, *Lagena*, *Lingulina*, *Lingulinella*, *Pachyphloia*, *Gerkeina*.

5. Монографически описаны и исследованы мелкие фораминиферы более чем из тридцати разрезов Печорской провинции, среди которых очень важные в стратиграфическом плане опорные разрезы на реках Кожим, Адзъва, Шарью, Щугор, руч. Нэлын-Шор; опорные скважины №№ ВК-1, ВК-21 и поисковая скважина ВК-14.

6. Проведена корреляция по мелким фораминиферам стратонов Кожимского опорного разреза с синхронными подразделениями Печорской палеобиогеографической провинции.

7. По данным мелких фораминифер разработана стратиграфическая схема сопоставления местных стратиграфических подразделений с унифицированной схемой, принятой для Восточно-Европейской подобласти.

Достоверность результатов. Достоверность полученных автором результатов определяется большой фактической базой данных, охватывающей практически все структурно-фациальные зоны Печорского бассейна. Стандартная методика выделения мелких фораминифер включала в себя дробление породы до её полного разрушения; после отмучивания и просеивания породы производился отбор микрофауны под микроскопом. Для изучения внутреннего строения раковин изготавливались ориентированные шлифы.

При изучении разрезов по рекам Кожим, Адзьва, Шарью, Щугор и руч. Нэлын-Шор производились сборы и по другим группам фауны – мшанкам, брахиоподам, двустворчатым моллюскам. Данные, полученные при изучении фораминифер, сопоставлялись с результатами изучения и этих групп (с точки зрения их взаимоувязки).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Монографическое изучение мелких фораминифер с описанием 2 новых родов и 84 новых видов.
2. Установление шести биостратиграфических фораминиферовых зон в пределах Печорской провинции в стратиграфическом диапазоне от саргинского до соликамского горизонта включительно.
3. Проведение внутрирегиональной зональной корреляции по мелким фораминиферам в пределах Печорской провинции.
4. Прослеживание географического распространения фораминиферовых зон в пределах Биармийской области.

Научная и практическая значимость работы. Анализ полученных данных по мелким фораминиферам позволил детализировать и унифицировать местные стратоны, установить их полный объем, что в итоге значительно облегчает проведение на территории съемочных и изыскательских работ.

Реализация результатов. Работа проводилась с 1983 г. по 2007 г. в Казанском государственном университете на кафедре исторической геологии и палеонтологии. Результаты биостратиграфического анализа по Печорской провинции, включая фаунистическую характеристику изученных разрезов, передавались в различные производственные геологические организации, в том числе Полярноуралгеологию, Татарское геологоразведочное управление, ГПП «Татарстангеология». Полученные данные использовались в процессе полевых работ и были включены в производственные отчеты. Результаты исследовательских работ излагаются в курсах «Историческая геология», «Палеонтология», «Основы стратиграфии», читаемых автором в Казанском государственном университете.

Исходные материалы исследований. В основу многолетних исследований, проведенных автором, положен фактический материал по мелким фораминиферам (многие десятки тысяч экземпляров фоссилизированных раковин, а также сотни ориентированных шлифов), собранный в пределах Печорской и Восточно-Европейской провинций Биармийской области и предоставленный автору различными геологическими организациями. Особое место в микропалеонтологической коллекции занимает опорный разрез Печорской провинции на р. Кожим, на котором с достаточной полнотой устанавливаются соотношения местных подразделений с региональными, а также с общими подразделениями перми как Восточно-Европейской подобласти, так и соседних регионов. Материал собирался на опорных геологических разрезах по

рекам Адзья, Шарью, Щугор, руч. Нэлын-Шор. Были изучены разрезы опорных скважин № ВК-1, № ВК-21, а так же исследованы фораминиферы из многочисленных скважин, среди которых № ВК-1 (Коротаихинская впадина) и № ВК-14, пройденная на южном борту Коротаихинской впадины, восточнее Вашуткинских озер; №№ ВК-21, ВК-9, 1320, 1326, ИКГК-1 (северный район Косью-Роговской впадины); на разведочном профиле «Ошпер» скважин №№ ИК-639, ИК-686, ИК-687, ИК-688 и скважин ИК-629, ИК-636 и ИК-638 близ Бугров Полярных. Исследовались фораминиферы из скважин, пройденных на Интинском и Воркутинском месторождениях.

При сборе материала особое внимание обращалось на точность послойной документации. При монографическом изучении и описании фораминифер производилась шлифовка раковин, позволяющая изучить их внутреннее строение. При сопоставлении со стратотипами проводились дополнительные сборы по соликамским отложениям у г. Добрянка и д. Тюлькино на р. Каме, из верхов соликамской свиты, развитой в юго-восточных регионах Татарстана, из обнажений казанского яруса правобережья Волги и Камы.

Автор ознакомился с музейными коллекциями мелких фораминифер казанского профессора В. А. Чердынцева, сотрудников Казанского государственного университета В. М. Иголина, Н. А. Валеевой, О. Н. Клевцова. Использованы результаты многолетних определительских работ, осуществленных К. В. Миклухо-Маклай, Л. Б. Ухарской, А. А. Герке, А. Д. Миклухо-Маклай, В. П. Золотовой, Г. П. Сосипатровой, Г. П. Барышниковым, Г. П. Прониной и многими другими специалистами. Авторская коллекция мелких фораминифер хранится в геологическом музее Казанского государственного университета под № 34.

Личный вклад автора. Автор лично осуществлял организацию и являлся научным руководителем экспедиций в Печорскую провинцию в течение полевых сезонов с 1985 г. по 1991 г. В полевых условиях отбирал образцы из исследуемых разрезов, обращая внимание на послойные сборы и точность привязки. Изучил керн основных опорных скважин Печорской провинции. В лабораторных условиях проводил выделение мелких фораминифер, изготавливал шлифы, фотографировал микрофауну, интерпретировал полученные результаты.

Апробация работы.

1. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались на ежегодных итоговых научных конференциях Казанского государственного университета (Казань, 1983 – 2007 гг.); на Всесоюзном совещании по микропалеонтологии в г. Ярославле в 1988 г.; на XIII Всероссийском микропалеонтологическом совещании в 2005 г. в г. Москве; на Палеострате-2007 в г. Москве.

2. Материалы диссертации использовались при составлении региональной схемы пермских отложений Урала (Уральское межведомственное стратиграфическое совещание в г. Свердловске 1990 г.).

3. Списки фораминифер по различным стратиграфическим подразделениям перми Печорского бассейна вошли в путеводитель Международного конгресса «Пермская система земного шара» (август 1991 г.); в «Путеводитель экскурсии на пермские отложения р. Кожим» в рамках Международного симпозиума «Проблемы эволюции пермской морской биоты». Полученные результаты

использованы и опубликованы в материалах к Международному симпозиуму «Верхнепермские стратотипы Поволжья», состоявшемуся в г. Казани в 1998 г.

4. Результаты исследований были представлены на Всероссийском совещании «Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы Общей стратиграфической шкалы», состоявшемся в г. Казани 14 – 15 июля 2004 г.

5. Материалы по изученным пермским разрезам передавались заинтересованным организациям – Полярноуралгеологии, Интинской ГРЭ и были использованы при поисково-разведочных работах, а также при проведении геологической съемки М 1 : 50000.

6. Основные результаты были опубликованы в материалах различных всероссийских и международных конференций, в том числе в «Материалах чтений, посвященных 200-летию геологического музея» в 2004 г. в г. Казани; в трудах XIV Геологического съезда Республики Коми (13 – 16 апреля 2004 г.); в материалах Региональной научно-практической конференции, проходившей в г. Перми 13 – 14 сентября 2006 г.; на V Международной научно-технической конференции «Международные и отечественные технологии освоения природных минеральных ресурсов и глобальной энергии», проходившей 27 – 29 сентября 2006 г. в г. Астрахани; в материалах 7-го Уральского литологического совещания «Литологические аспекты геологии слоистых сред», проходившего 24 – 25 октября 2006 г. в г. Екатеринбурге.

Публикации. По теме диссертации опубликованы 2 монографии: личная (объемом 20 печатных листов) и в соавторстве, а также свыше 40 статей (персональных и в соавторстве).

Структура и объем работы. Диссертационная работа общим объемом 417 страниц включает введение, 4 главы и заключение; содержит 25 рисунков, 17 таблиц, 13 фототаблиц с 289 фотографиями. Библиографический список включает 429 названий.

Благодарности. Автор благодарен коллективу кафедры исторической геологии и палеонтологии Казанского государственного университета, в составе которого на протяжении более двадцати лет осуществлялась научная и преподавательская деятельность, за поддержку в процессе работы над диссертацией и за ценные советы, полученные в ходе обсуждения представляемых результатов. Особую признательность автор выражает профессору Б. В. Бурову за поддержку и помощь на всех этапах работы над диссертацией.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** приведена общая характеристика диссертационной работы, обосновываются актуальность и цель работы, перечисляются основные задачи, положения, выносимые на защиту, излагаются научная новизна, практическая и научная значимость результатов, их реализация и др.

Глава 1. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА

Глава состоит из трех разделов.

1.1. Структурно-фациальные особенности

Печорская провинция состоит из трех крупных структурно-фациальных зон: Лемвинской, примыкающей к Уралу, Северо-Печорской, охватывающей Полярную часть Предуральяского краевого прогиба, и Денисовско-Мореюской. Северо-Печорская зона включает почти все более или менее значимые опорные разрезы пермской системы и угольные месторождения и именуется в разных публикациях как Печорский угольный бассейн, или просто Печорский бассейн.

Печорский бассейн состоит из трех крупных отрицательных структур: Косью-Роговской, Коротаихинской и Большесынинской мегасинклиналей, к которым и приурочены основные поля распространения пермских отложений. Мегасинклинали разделяют гряды Чернова и Чернышева, а также хребет Пай-Хой, характеризующиеся сокращенными и неполными мощностями. Пермские отложения залегают несогласно на различных уровнях карбона и перекрываются триасом. Пермские образования территории достаточно четко подразделяются на три серии: юньягинскую, воркутскую и печорскую, выделенные К. Г. Войновским-Кригером, В. В. Погоревичем и др. В настоящее время в разрезах пермских отложений с определенной долей условности выделяются все ярусы и горизонты общей стратиграфической шкалы.

Юньягинская серия сложена переслаиванием алевролитов, аргиллитов и песчаников, частично мергелей и известняков. Стратотипическими являются разрезы по р. Воркуте севернее устья р. Юнь-Яга. Мощность серии от 600 до 2000 м. Серия подразделяется на сезымскую, гусиную, бельковскую и талатинскую свиты, содержащие морскую фауну фораминифер, двустворок, мшанок, брахиопод и аммоноидей, которые характеризуются нижнепермским (ассельско-артинским) возрастом. В районе гряды Чернышева юньягинская серия замещается преимущественно карбонатной сарьюгинской серией мощностью около 200 м, составляющие её заостренская и шарьинская свиты сложены органогенными и рифтовыми известняками с фауной фузулинид, кораллов, брахиопод и др.

Воркутская серия сложена ритмичным чередованием аргиллитов, алевролитов, песчаников, конгломератов и пластов каменного угля общей мощностью до 2400 м. На большей территории бассейна она подразделяется на лекворкутскую и интинскую свиты. На севере гряды Чернышева серия расчленяется на адзьвинскую и интинскую, на юге — на адзьвинскую и кушшорскую. В Большесынинской мегасинклинали в одновозрастной ей толще выделяются кыртадинская, большеелмачская и карташорская свиты.

Печорская серия представлена исключительно терригенными породами и угольными пластами. Мощность серии достигает 3000 м. Перекрывается пестроцветами и базальтами нижнего триаса. Расчленяется на сейдинскую и тальбейскую свиты. Остатки пресноводной фауны устанавливают позднеказанский-татарский возраст.

1. 2. История изучения пермских фораминифер Биармийской области

Первые сведения о присутствии остатков фораминифер в пермских отложениях приводятся в работах Х. Гейнитца (Geinitz, 1846, 1866). В более поздние годы, на рубеже XIX – XX вв., фораминиферами занимались Ц. Гумбель (Gumbel, 1862, 1872), Е. Шпандель (Spandel, 1898), Д. Кешмэн (Кешмэн, 1933), из российских ученых А. В. Нечаев (Нечаев, 1884). Большинство их работ посвящено описанию отдельных видов фораминифер из цехштейна Западной Европы и его возрастных аналогов в Германии, Англии, Ирландии и других странах. Исследования по фораминиферам казанского яруса Русской платформы были проведены В. А. Чердынцевым (Чердынцев, 1914). Впоследствии его работы были продолжены и в значительной степени развиты К. В. Миклухо-Маклай (Миклухо-Маклай, 1954). Именно ей принадлежат важнейшие работы по пермским фораминиферам Русской платформы и прилегающих к ней районов. Л. Б. Ухарской (Ухарская, 1978) из казанских отложений впервые были выделены агглютинированные фораминиферы. Д. М. Раузер-Черноусовой в Башкирском Приуралье и в Печорском крае впервые были исследованы фораминиферы из артинского яруса. Первым специалистом, обратившим внимание на кунгурские отложения Камского Приуралья, является В. П. Золотова (Золотова, 1949). Именно ей принадлежат значительные исследования в так называемом «классическом кунгуре». Немало места в своих исследованиях В. П. Золотова отводила Пермскому Приуралью, охарактеризовав мелкими фораминиферами горизонты артинского яруса. Значимый вклад в изучение мелких фораминифер внес В. М. Игонин, занимавшийся кунгурскими отложениями Актюбинского Приуралья (Игонин, 1967), стратотипами казанского яруса, а также кунгурскими и уфимскими отложениями Печорской провинции. Изучением пермских фораминифер Севера Центральной Сибири занимался А. А. Герке, опубликовавший ряд монографий, статей и описавший десятки новых видов. Работы Г. П. Сосипатровой посвящены пермским отложениям Северо-Востока России (Сосипатрова, 1975), верхнему палеозою о. Шпицберген, Заполярья, чьи работы сыграли значительную роль в решении вопросов стратиграфии. Большая часть пермских стратонов была впервые охарактеризована мелкими фораминиферами, где были выделены значительные комплексы микрофауны. Детализации опорных стратиграфических разрезов Омолонской провинции посвящены значительные работы по мелким фораминиферам Н. И. Караваевой, выделявшей в опорном разрезе перми Омолонского массива слои с фораминиферами (Караваева, 1990). Работы Г. П. Прониной посвящены кунгурскому и казанскому ярусам (Пронина, 1996) Восточно-Европейской подобласти.

1.3. Опорные разрезы

Изученные разрезы относятся к категории опорных. Расположены они в различных структурно-фациальных зонах, характеризуются разной стратиграфической полнотой, литологическим составом и палеонтологическими остатками.

Кожимский разрез является уникальным по своей стратиграфической полноте, насыщенности органическими остатками, в нем в массовом количестве обнаружена как микрофауна, так и макрофауна. Впервые на уникальность

пермских отложений р. Кожим обратил внимание А. А. Чернов (1925). А. П. Ротай впервые детально описал Кожимский разрез, выделив в нем косьинскую, чернореченскую, кожимскую, воркутскую и интинскую свиты. Впоследствии разрез переописывался многими исследователями (Опорный разрез ..., 1980), дополнялась его палеонтологическая картина, куда входили новые данные (Пермская система..., 1991; Путеводитель..., 1995). Опорный разрез р. Кожим наиболее полно отражает геологическую историю развития Печорского бассейна, в то же время он является некоторым связующим звеном между областями развития терригенноугленосных формаций, распространенных на севере, и карбонатно-сульфатных, развитых на юге. Благодаря своей доступности, полноте стратиграфических подразделений, возможности увязать местные литостратиграфические подразделения со стратонами единой стратиграфической шкалы разрез привлекает к себе внимание исследователей различных геологических профилей: литологов, стратиграфов, палеонтологов. В 1960 г. Г. И. Баранова описала мшанки кунгурского яруса. В 1971 г. Н. В. Еномян, Л. Н. Беляковым и М. В. Коноваловой (Еномян и др., 1976) в ассельском ярусе были выделены три фузулинидовые зоны и сакмарский ярус с тастубским и стерлитамакским горизонтами. В 1976 г., благодаря группе геологов, среди которых были Н. В. Еномян, Н. Н. Кузькокова, З. П. Михайлова, Г. Г. Манаева и В. А. Черных, с привлечением специалистов по разным группам фауны в Кожимском разрезе были выделены ассельский ярус в составе фузулинидовых зон, сакмарский ярус с тастубским и стерлитамакским горизонтами, артинский ярус с косьинской и чернореченской свитами, а также кунгурский ярус с кожимской и кожимрудницкой свитами. Д. В. Лисицыным и И. П. Морозовой по комплексу мшанок, выделенных из кожимрудницкой свиты, был сделан вывод о её уфимском возрасте, что полностью соответствует данным по мелким фораминиферам (Лисицын, Морозова 1998). На современном уровне брахиоподы в Кожимском разрезе впервые были описаны Г. Н. Фредериксом (Фредерикс, 1915). Впоследствии к ним обращались М. Г. Миронова (1964), М. В. Куликов (Куликов, 1974), Н. В. Калашников (1983), З. З. Гизатуллин (1987), Т. А. Грунт (Грунт, Калашников, Гизатуллин, 1998). Коллекция двустворчатых моллюсков была монографически обработана и описана воркутинскими и интинскими геологами В. А. Муромцевой и В. А. Гусоковым (Муромцева, Гусоков, 1984). Кожимский разрез изучался Г. П. Каневым, однозначно заявившим, что кожимский и кожимрудницкий комплексы двустворок различаются между собой по таксономическому составу (Канев, 1998). В кожимской свите преобладают нижнепермские виды, а в кожимрудницкой – верхнепермские, что соответствует данным по мелким фораминиферам (Игонин, Шуреков, 1974). Находки чешуек рыб *Akanolepis allae* Min., сделанные в средней части кожимрудницкой свиты, подтверждают её уфимский возраст (Янкевич, Миних, 1998). Коллекции аммоноидей, собранных А. А. Школиным в 1995 г., а также А. В. Вороновым (Воронов, 1995; Школин, 1996) из Кожимского разреза, указывают на то, что косьинская и чернореченская свиты в интервале от слоя 524 до слоя 471 имеют позднеартинский возраст, что согласуется с данными по мелким фораминиферам. В современный период литологические исследования проводились Б. И. Чувашовым, Г. А. Мизенсом, В. В. Черных (Чувашов, Мизенс, Черных, 1990), Е. О. Малышевой (Малышева, 1998).

В процессе детального изучения Кожимского разреза автором был собран послойно представительный материал по мелким фораминиферам из интервала разреза перми от песчаниковой подсвиты косьинской свиты до кровли кожимрудницкой свиты (Сухов, 2006). Установлено шесть провинциальных фораминиферовых зон (Сухов, 1991, 2005), охватывающих интервал от артинского до уфимского ярусов включительно (см. таблицу).

Разрезы гряды Чернышева

Гряда Чернышева представляет собой крупное сложного строения поднятие, возникшее на сочленении Тимано-Печорской эпибайкальской плиты и Предуралья герцинско-раннемезозойского прогиба. В складчатых и приподнятых блоках поднятия на поверхность выступают силурийские, девонские и каменноугольные отложения. В опущенных блоках широко распространены пермские и триасовые образования. В пределах гряды пермские отложения характеризуются широким распространением и относительно слабой обнаженностью. Основные поля их развития приурочены к Тальбейскому и Шарью-Заостренскому опущенным блокам в осевой части гряды, где находится большая часть обнажений. Небольшие выходы пермских пород известны и на склонах гряды по рекам Адзьва и Большая Сарьюга, но они разобщены значительными закрытыми пространствами, что не дает возможности составить полное представление о строении разрезов. Широко распространены пермские отложения под более молодыми мезокайнозойскими образованиями на Верхнероговском, Среднеадзвинском, Неченском и других месторождениях угля, где они изучены по материалам бурения. Разрезы перми севера и юга гряды Чернышева отличаются по стратиграфической полноте и литологическому составу пород. В отдельных интервалах они недостаточно уверенно увязаны между собой и с подразделениями единой шкалы. Пермские отложения развиты исключительно на склонах гряды Чернышева, а также в Тальбейской и Шарью-Заостренской синклиналиях. Поэтому целесообразно привести их отдельное описание, как двух самостоятельных типов: тальбейский (северный) и шарью-заостренский (южный), а затем сопоставить между собой и с единой шкалой.

Тальбейский тип разреза

Разрез перми тальбейского типа лучше всего вскрыт в обнажениях по р. Адзьва, где выделяются следующие свиты: нелыняшорская, чернышевская, адзвинская, интинская, сейдинская, тальбейская. Основные сборы фораминифер проведены из отложений адзвинской свиты, представленной в основном мелкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Мощность разреза до 180 м. Впервые на пермские отложения по р. Адзьва было обращено внимание в 1909 г. геологами А. В. Журавским и Д. Я. Рудневым. Однако более детально этими отложениями занимался Г. Н. Фредерикс, собрав с разрезов значительную коллекцию брахиопод. В 1932 г. детальной стратиграфией и тектоникой угольного района р. Адзьва занимался А. А. Чернов (Чернов, 1932), который также подробно описал выходы пермских отложений, однако не указал определенного возраста о подстилающих морских отложениях в районе порога Бурундук-Кось. Первые предположения о возрасте морской части адзвинского яруса были сделаны Н. Н. Яковлевым, который собрал из обнажений р. Адзьва коллекцию криноидей (Яковлев, 1928). В более поздние годы морскими

отложениями р. Адзьва, в обн. Ч-42, у устья руч. Ош-Шор, занимались Н. В. Калашников (Калашников 1993), Т. А. Грунт (Грунт, 1998), Е. О. Малышева, Г. П. Канев, Н. А. Колода (Малышева, Канев, Колода, 2001).

В основании разреза здесь лежит нелыняшорская свита (до 80 м), в которую объединены пестроцветные мергели (до 45 м) и серые глинистые известняки (35 м) с прослоями кремнистых пород. Свита содержит остатки фораминифер, кораллов, мшанок, губок, брахиопод. Изредка встречаются аммоноидеи. В 1986 г. разрез свиты изучался Д. В. Лисицыным, отобравшим из прослоя пачки серых глинистых известняков коллекцию мшанок. По петрографическому сходству пород, условиям залегания и палеонтологической характеристике нелыняшорская свита близка к сезымской свите Косью-Роговской впадины, возраст которой по фаунистическим остаткам определяется как позднеассельско-сакмарский. Далее вверх по р. Адзьва следует закрытый участок около 530 м разреза. Пробуренная здесь скважина вскрыла среднюю часть закрытого интервала общей мощностью 230 м. По Л. Л. Хайцеру (Хайцер, 1962), разрез представлен аргиллитами и алевролитами с тонкими прослоями песчаников. Среди ископаемых встречены фораминиферы, двустворчатые моллюски, мшанки, аммоноидеи, остракоды, редкие трилобиты, чешуйки рыб (Янкевич, Миних, 1998), в верхней части толщи – растительные остатки. Рассматриваемый интервал разреза следует относить к чернышевской свите артинского яруса. Залегающая выше адзьвинская свита включает морской интервал разреза, лежащий между глинисто-алевролитовой толщей артинского яруса внизу и континентальной угленосной песчано-глинистой толщей вверху. Нижняя граница свиты не вскрыта. Верхняя граница проводится по появлению в разрезе континентальных пород. Стандартный разрез адзьвинской свиты характеризуется многократным чередованием песчаных и глинистых, изредка известковистых пород общей мощностью около 80 м, обнажающихся почти непрерывно по левому берегу Адзьвы. Разрез тальбейского типа характерен для северной части гряды Чернышева.

Разрез по руч. Нэлын-Шор. Сборы фораминифер производились из нижней половины чернышевской свиты, представленной в основном аргиллитами и алевролитами с отдельными прослоями известняков. Комплекс мелких фораминифер в отложениях, развитых по руч. Нэлын-Шор, состоит исключительно из агглютинированных видов *Saccamina parvula* Gerke, *S. ampulla* (Crespin), *Hyperammia borealis* Gerke, *H. aff. bulbosa* (Cush. et Wat.), *H. expansus* Plummer, *H. tetrus* Schleifer, *Ammodiscus septentrionalis* Gerke и др. Нижняя часть чернышевской свиты севера гряды Чернышева соответствует косьинской свите Северо-Печорской зоны, которая в свою очередь сопоставляется с зоной *Nodosaria clavatoidea*, имеющей позднеартинский возраст. Так как основание адзьвинской свиты соответствует кунгурскому ярусу, то можно с большой долей вероятности утверждать, что верхняя часть чернышевской свиты также имеет позднеартинский возраст и соответствует зоне *Nodosaria longissima*.

Разрез по р. Адзьва. Адзьвинскую свиту на основе анализа вертикального распространения фораминифер можно подразделить на две подсвиты. Нижняя часть свиты соответствует слоям 1, 16, 18, 20 Л. Л. Хайцера (Хайцер, 1962). Биостратиграфический анализ показывает, что большинство указанных видов

характеризует отложения кунгурского яруса (главным образом его верхней части) Западного Приуралья и его аналогов в пределах Российской Арктики и, в частности, горизонта гладких фрондикулярий. Среди них наиболее обильны и характерны *Cornuspira petschorica* Igonin, *Nodosaria cassiaformis* Igonin, *Tristix secunda* Gerke, *Gerkeina komiensis* Grozd. et Leb., *Icht. dilemma dilemma* (Gerke). В целом фораминиферовый комплекс нижней части адзвинской свиты следует назвать ихтиоляриево-нодозариевым по значительному преобладанию родов *Ichtyolaria* и *Nodosaria*. По своему видовому составу этот комплекс близок к комплексу IV провинциальной зоны *Nodosaria circumita* опорного Кожимского разреза. Комплекс верхнеадзвинской подсвиты включает фораминиферы, которые распространены в слоях 54, 60, 67. Комплекс фораминифер включает как агглютинированные, так и известковые формы. По значительному преобладанию рода *Ichtyolaria* данный комплекс следует назвать ихтиоляриевым. В его составе присутствует большое количество видов, характерных для верхней части перми: *Hyperamminoides stabilis* Igonin, *H. affectus* Voron., *Nodosaria cuspidatula cuspidatula* Gerke, *Ichtyolaria zavodovskiyi* (К. М.-MacLay), *Icht. acutancula* Igonin, *Icht. multicamerata* (Zolot.), *Icht. costiferella* (Gerke), *Dentalina kalinkoi* Gerke. Большинство перечисленных видов встречается в так называемом «горизонте разнообразных фораминифер» Нордвика и в отложениях его аналогов. В составе верхнеадзвинского комплекса встречаются также виды, выявленные в нижележащей толще, что свидетельствует об унаследованности фауны и непрерывности осадконакопления в адзвинское время в Печорском бассейне. Из 29 видов фораминифер, встречающихся в верхней части адзвинской свиты, 15 видов распространены только в слоях 54, 60 и 67. Вместе с тем в описываемом комплексе фораминифер имеются и транзитные формы: *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), *Nodosaria cassiaformis* Igonin, *Icht. planilata* (Gerke), *Icht. reliqua* (Gerke), *Icht. limpida* (Crespin), *Icht. carinatocostata* (Gerke). Комплекс фораминифер верхнеадзвинской подсвиты сопоставим с комплексом V зоны *Nodosaria monile* разреза на р. Кожим, т. е. с комплексами верхней части кожимской и нижней части кожимрудницкой свит. Общими являются *Nodosaria cuspidatula cuspidatula* Gerke и *Ichtyolaria costiferella* (Gerke). Аналогичные результаты получаются и по двустворчатым моллюскам. Г. П. Канев (Канев, 1998) считает, что ассоциация двустворок нижнеадзвинской подсвиты соответствует кожимской свите р. Кожим.

Шарью-Заостренский тип разреза

Заостренская толща выделена в 1959 г. Ф. И. Енцовой. В литературе толща впервые упоминается в работе В. В. Погоревича и А. В. Македонова (Погоревич, Македонова, 1965) как заостренские слои. Работами последних лет установлены широкое распространение заостренской толщи и её стратиграфическая самостоятельность, что дает основание для перевода этой толщи в ранг свиты. Заостренская свита лежит согласно на подстилающих породах верхнего карбона. На р. Заостренной свита (80 – 90 м) сложена массивными и слоистыми органогенно-обломочными и мелкокристаллическими известняками, содержащими остатки фораминифер и изредка мшанок, кораллов и брахиопод. Часто встречаются водоросли. Из фораминифер в нижних 10 м разреза Ф. И. Енцовой указываются *Schwagerina fusiformis* Krot., *Sch. vulgaris* Scherb., *Pseudofusulina paragregaria* Raus. Выше, в верхней части разреза, в детрисовых

известняках встречены *Schwagerina moellari* Raus., *Sch. shamovi* Scherb., *Pseudofusulina fecunda* Scham. et Scherb. Венчается разрез свиты преимущественно детритусовыми известняками (до 45 м) с *Schwagerina sphaerica* Scherb. и редкими псевдофузулинами. Как видно из приведенных данных, в составе свиты присутствуют породы всех трех зон ассельского яруса. На р. Шарью заостренская свита выходит на поверхность в нескольких пунктах. В верхнем по течению реки обнажении мощность свиты достигает до 75 – 80 м, из которых обнажено около 60 м. По литологическому составу пород свита сходна здесь с описанным разрезом. Она лежит согласно на известняках верхнего карбона, охарактеризованных мшанками гжельского яруса. В нижней части разреза заостренной свиты (20 – 25 м) органических остатков не найдено, а выше, в интервале 40 – 45 м, встречены фузулиниды и мшанки. Состав приведенного списка органических остатков свидетельствует вполне определенно о принадлежности слоев к средней зоне ассельского яруса. В самом верху разреза в биоморфных и мелкодетритовых известняках, выступающих на бечевнике реки, встречены совместно с указанными выше видами фораминиферы *Pseudofusulina aff. tschernyschewi* (Schellw.), *Ps. aff. perplexa* Grozd. et Leb., указывающие на сакмарский (тастубский) возраст. Заостренная свита сменяется вверх по разрезу толщей карбонатных пород с редкими фузулинидами, кораллами и довольно многочисленными мшанками и брахиоподами. О. Л. Эйнором она названа шарьинской. Небольшие её обнажения известны на реках Шарью, Заостренная. Вскрытая часть свиты (около 15 м) сложена внизу светло-серыми, почти белыми органогенно-обломочными и вверху песчанистыми известняками с редкими фузулинидами и многочисленными мшанками и брахиоподами. Среди последних особенно выделяются крупные раковины спириферелл. В обнажении № 9 вскрыта нижняя часть шарьинской свиты, которая здесь согласно лежит на известняках заостренной свиты. Она представлена массивными детритовыми известняками с остатками кораллов. Среди фузулинид встречены многочисленные *Pseudofusulina ex gr. tschernyschewi* (Schellw.). Возраст шарьинской свиты принимается как сакмаро-артинский. На размытой поверхности известняков шарьинской свиты лежит тайбельчигемская свита, представленная преимущественно терригенными породами с остатками фораминифер, двустворок, мшанок и брахиопод. Завершается разрез свиты пачкой (от 9 до 20 м) преимущественно глинистых пород – алевролитов и аргиллитов с тонкими редкими прослоями песчаников и глинистых известняков. Среди ископаемых найдены раковины двустворок. Для неё характерно четкое циклическое строение с постепенным уменьшением общего объема песчаных пород по отношению к глинистым и столь же постепенная смена мелководных морских фаций на лагунно-морские по направлению к кровле свиты. Песчаниковые пачки, лежащие в основании циклов, на юге гряды Чернышева обогащаются известковистым материалом и целиком или частично переходят в песчанистые плитчатые известняки. Верхняя граница свиты отмечается появлением песчано-глинистых пород с пресноводными двустворками и пропластками углей. Общая мощность свиты в описанном разрезе составляет 60 – 70 м. Фораминиферовый комплекс включает следующие виды: *Glomospira ex gr. gordialis* (Park. et Jon.), *Orthovertella ex gr. protea* Cush. et Wat., *Ammonovertella kungurensis* Zolot., *Nodosaria krotowi* Tscherd., *Ichtyolaria mica* (Gerke), *Ich. amygdaleformis* (Gerke). В составе этого комплекса находятся как кунгурские

виды *Ammovertella kungurensis* Zolot., *Ichtyolaria amygdaleformis* (Gerke), расположенные в нижней половине разреза, так и типично верхнепермские фораминиферы *Ichtyolaria mica* (Gerke), *Nodosaria monile* Voron. В. П. Горский (Горский, 1960) считает, что брахиоподово-мшанковый комплекс тайбельчигемской свиты характерен для кожмрудницкой свиты Инта-Кожимского района. Тайбельчигемская свита согласно перекрывается кушшорской свитой.

Таким образом, разрезы Шарью-Заостренного типа отличаются от разрезов северных районов гряды Чернышева широким развитием карбонатных пород в артинском и кунгурском ярусах и песчано-глинистыми в соликамском горизонте. Для них характерно развитие региональных перерывов в пограничных слоях кунгурского и уфимского ярусов и на рубеже перми и триаса. По фациальным свойствам разрез Шарью-Заостренного типа гряды Чернышева близок к разрезу перми Инта-Кожимского района Косью-Роговской впадины Печорского бассейна.

Разрезы Косью-Роговской впадины

Разрез скважины № ВК-21. Комплекс мелких фораминифер встречен в интервале глубин от 1461 до 280 м. Вскрытая толща в своем большинстве представлена песчано-глинистыми отложениями. Комплекс фораминифер (глубина 1461 – 1260 м) в подавляющем большинстве содержит агглютинированные формы, среди которых наиболее характерными являются - *Saccamina arctica* Gerke, *Hyperammina borealis* Gerke, *H. borealis delicatula* Gerke, *H. aff. bulbosa* Cush. et Wat., *Hyperamminoides ex gr. elegans* Cush. et Wat., *Ammodiscus* sp. Комплекс напоминает зону *Nodosaria clavatoides*, выделенную в Кожимском разрезе, с которой у него наблюдаются общие виды, среди которых *Hyperamminoides ex gr. elegans* Cush. et Wat., *Ammovertella parainversa* Raus. et Scher. Данные формы характерны также для так называемого «горизонта песчаных фораминифер» Нордвикского района Таймыра (Герке, 1952), относимого к артинскому ярусу. По своему видовому составу комплекс также близок к комплексу, выявленному в чернышевской свите гряды Чернышева, (разрез Нэлын-Шор) и будет соответствовать зоне *Nodosaria clavatoides*.

Следующий комплекс фораминифер встречен в интервале глубин 1260 – 840 м. Здесь фаунистический комплекс испытывает качественное обновление: появляются в большом количестве мшанки, брахиоподы, гониатиты. Среди фораминифер, кроме уже известных родов, обнаруживаются новые элементы, в том числе род *Trochammina*, неизвестный в нижележащих породах. Широко представлены также роды *Nodosaria*, *Ichtyolaria*. Очень важно появление рода *Ichtyolaria*, который, по данным А. А. Герке (Герке, 1961), встречается исключительно в верхней половине артинского яруса. В верхней части вскрытой толщи выделен ряд секреторных форм, среди которых преобладающее значение имеют виды родов *Nodosaria* (13 видов) и *Ichtyolaria* (10 видов). Род *Protonodosaria* представлен тремя видами; роды *Cornuspira*, *Trepeilopsis*, *Globivalvulina*, *Dentalina* представлены одним видом каждый. Наиболее типичным в данном комплексе является род *Protonodosaria*, встреченный здесь в большом количестве. Обнаруженный биоценоз сопоставляется с комплексом зоны *Nodosaria longissima* на р. Кожим, с которым у него обнаруживается ряд

общих видов-индексов, среди них *Protonodosaria quadrangula* Gerke, *Nodosaria longissima* Sul., *N. pseudoincelebrata* Sossip., *N. gigantea* Sossip., *N. shikhanica* Lip.

Комплекс фораминифер в интервале глубин 840 – 595 м более разнообразен, чем предыдущий. Фораминиферы приурочены в основном к верхней части вскрытой толщи. Здесь выявлены неизвестные в нижележащих породах представители родов *Reophax*, *Ammobaculites*, *Tetrataxis*, *Turritellella*, *Glomospira*, *Cornuspira*, *Hemigordius*, *Rectocornuspira*, *Orthovertella*. Фораминиферовый комплекс этой части разреза включает следующие виды: *Saccammina diskoidea* Voron., *Hyperamminoides* aff. *granulatus* Gerke, *H. stabilis* Igonin, *Reophax minutissima* Plummer, *Tetrataxis secunda* Igonin, *Cornuspira petschorica* Igonin, *Hemigordius glomospiroides* Sossip., *Ichtyolaria amygdaleformis* Gerke. Данный комплекс фораминифер сопоставляется с комплексом фораминифер провинциальной зоны *Nodosaria circumita*, развитый на р. Кожим. Общими видами являются *Hyperamminoides expansus* Plum., *Tetrataxis secunda* Igonin, *Cornuspira petschorica* Igonin, *Nodosaria karinae* Igonin, *Ichtyolaria amygdaleformis* (Gerke). Нижний комплекс, характеризующий зону *Nodosaria pseudoincelebrata*, в разрезе данной скважины, скорее всего, отсутствует.

Следующий комплекс фораминифер встречен в интервале глубин 595 – 280 м и представлен следующими видами: *Psammosphaera bulla* Voron., *Saccammina discoidea* Voron., *S. arctica* Gerke, *Hyperamminoides borealis* Gerke, *Hyperamminoides* ex gr. *elegans* (Cush. et Wat.), *H. granulatus* Gerke, *Ammobaculites excentrica* Crespin, *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Parker et Jones), *Nodosaria* cf. *krotowi* Tscherd., *N. ex gr. noinskyi* Tscherd., *Ichtyolaria acutangula* Igonin, *Icht. dilemma dilemma* (Gerke), *Icht. planilata* (Gerke). Указанный комплекс характеризуется значительным преобладанием уфимско-казанских видов и соответствует V комплексу, а именно – провинциальной зоне *Nodosaria monile*. Общими видами являются *Saccammina arctica* Gerke, *Hyperammina borealis* Gerke, *Hyperamminoides granulatus* Gerke, *Nodosaria* ex gr. *noinskyi* Tscherd., *Ichtyolaria dilemma dilemma* (Gerke), *Icht. acutangula* Igonin. Полученные данные подтверждаются результатами, полученными по ихтиофауне (Янкевич, Миних, 1998). Так, например, на глубине 397 и 423 м были встречены *Acrolepis frequens* Yank., *Elonichthis natalis* Yank. и *Alilepis elegans* Yank., характеризующие уфимский ярус.

Разрез скважины № 1338. В скважине № 1338, пробуренной в западной части Усинской мегасинклинали близ края Чернышева, в интервале глубин 449 – 456,5 м, в котором пройдены алевролиты, аргиллиты и песчаники, обнаружен богатый комплекс фораминифер: *Orthovertella verchojanica* Sossip., *Nodosaria cuspidatula* Gerke, *N. pseudoincelebrata* Sossip., *N. suchonensis* K. M.-MacLay, *N. incelebrata* Gerke, *Ichtyolaria acutangula* Igonin, *Icht. reliqua* (Gerke), *Icht. ex gr. kirkbiiiformis* (Gerke), *Icht. dilemma* (Gerke), *Icht. tsaregradskyi* (K. M.-MacLay), *Icht. amygdaleformis* (Gerke), *Icht. aff. minutissima* (Paalz.), *Icht. abies* (Schleif.), *Icht. carinatocostata* (Gerke), *Icht. pseudotriangularis* (Gerke), *Icht. gloria* (Schleif.), *Dentalina kalinkoi* Gerke. По видовому составу этот комплекс близок к комплексу зоны *Nodosaria netschajewi* на р. Кожим. Общими видами являются: *Orthovertella verchojanica* Sossip., *Nodosaria cuspidatula* Gerke, *Ichtyolaria acutanqula* Igonin, *Icht. reliqua* (Gerke), *Icht. dilemma* (Gerke), *Icht. tsaregradskyi* (K. M.-MacLay), *Icht. pseudotriangularis* (Gerke), *Dentalina kalinkoi* Gerke.

Разрез скважины № 1326. Скважина № 1326, пробуренная в северной части Усинской мегасинклинали, прошла терригенную толщу в интервале глубин 493 – 443,1 м. Здесь обнаружен богатый комплекс фораминифер, который представлен родами *Saccamina*, *Hyperamminoides*, *Ammodiscus*, *Orthovertella*, *Protonodosaria*, *Nodosaria*, *Dentalina*, *Ichtyolaria*, *Tristix*, *Rectoglandulina*. По преобладанию видов, относящихся к родам *Ichtyolaria* и *Nodosaria*, этот комплекс следует назвать ихтиоляриево-нодозариевым. Наиболее типичными видами являются *Nodosaria noinskyi* Tscherd., *N. suchonensis* К.М.-Maclay, *N. netschaewi* Tscherd., *N. cuspidatula* *cuspidatula* Gerke, *N. solidissima* Gerke, *Dentalina kalinkoi* Gerke, *Ichtyolaria carinatocostata* (Gerke), *Ich. planilata* (Gerke), *Ich. kirkbiiformis* (Gerke), *Ich. dilemma maxima* (Gerke), *Ich. mica* (Gerke), *Tristix secunda* Gerke, *Rectoglandulina pugmeaformis pugmeaformis* (К.М.-Maclay). Как видно из списка, в составе комплекса преобладают уфимско-казанские виды, в том числе и те, что выявлены К.В.Миклухо-Маклай в отложениях казанского яруса. Такого комплекса на р. Кожим не встречено. Быть может, он находится выше зоны *Nodosaria netschajewi*. Без большой доли уверенности данный комплекс можно отнести к казанскому ярусу.

Разрез скважины № 1260. Скважина № 1260 (интервал глубин 246,6 – 276,5 м) пройдена в Косью-Роговской впадине близ края Чернышева. Скважиной вскрыта толща, представленная преимущественно терригенными образованиями – алевролитами и аргиллитами. В этом интервале встречен богатый фораминиферовый комплекс, состоящий как из агглютинированных, так и из секретионно-известковых фораминифер. По преобладанию родов *Ichtyolaria* и *Nodosaria* данный комплекс следует назвать ихтиоляриево-нодозариевым. В нем присутствуют *Saccamina ampulla* (Crespin), *Hyperamminoides proteus* (Cush. et Wat.), *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Glomospira ex gr. gordialis* (Park. et Jones), *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. cassiaformis* Igonin, *Dentalina kalinkoi* Gerke, *Ichtyolaria bella* (Gerke), *Ich. dilemma* (Gerke), *Ich. amygdaleformis* (Gerke), *Ich. mica* (Gerke), *Ich. acutanqula* Igonin, *Ich. reliqua* (Gerke). Комплекс фораминифер характеризуется значительным преобладанием посткунгурских видов, среди которых много общих форм из зоны *Nodosaria monile*.

Разрез скважин «Ошпер-Бугры Полярные» (скважины №№ ИК-629, ИК-636, ИК-638, ИК-639, ИК-686, ИК-687, ИК-688). Скважины №№ ИК-639, ИК-686, ИК-687 и ИК-688, расположенные на участке железнодорожной станции Ошпер на глубинах от 770 до 630 м, вскрыли толщу, представленную переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Аналогичную толщу на глубинах от 1230 до 1010 м вскрыли скважины №№ ИК-629, ИК-636 и ИК-638 близ Бугров Полярных. В интервале пробуренных скважин встречен следующий комплекс фораминифер: *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Cornuspira ex gr. kikelini* Spand., *Hemigordius cf. netschajewi* К.М.-Maclay, *H. schlumbergi* (Howch.), *Calcitornella elongata* Cush. et Wat., *Orthovertella gramensis* Harlt., *O. ex gr. protea* Cush. et Wat., *A. pusilla* Gein., *Trepeilopsis aff. australiensis* Crespin, *Nodosaria netschajewi* Gerke, *N. cuspidatula* Tscherd., *N. cf. permiana* Spand., *N. krotowi* Tscherd., *N. cf. noinskyi* Tscherd., *Pseudodosaria cf. nodosariaeformis* К.М.-Maclay, *P. cf. lata* К.М.-Maclay, *Lingulonodosaria cf. farcimeniformis* К.М.-Maclay, *Tristix sp.*, *Ichtyolaria planilata* (Gerke), *Ich. ex gr. fallax* (К.М.-Maclay), *Ich. tsaregradskyi* (К.М.-Maclay), *Ich. sectorialis* (Voron.), *Ich. dilemma* (Gerke), *Ich. natella* (Gerke),

Icht. cf. reliqua (Gerke), *Icht. minutissima* (Paalz.), *Icht. pseudotriangularis* (Gerke), *Icht. longissima* (K.M.-Maclay), *Icht. cf. parri* (Cresp.), *Icht. cf. hillae* (Cresp.), *Icht. paalzowi* (K.M.Maclay), *Rectoglandulina sp.*, *Geinitzina triangularis* Cush et Wat., *G. cf. striatosulcata* Cresp., *G. cuneiformis* (Jones). Комплекс фораминифер в разрезах данных скважин сопоставляется с комплексом провинциальной зоны *Nodosaria netschajewi* (VI) на р. Кожим; в них обнаружен ряд общих форм.

Разрезы Коротайхинской впадины

Разрез опорной скважины № ВК-1. Комплекс мелких фораминифер в опорной скважине № ВК-1 встречен в интервале глубин от 1394 до 835 м. Вскрытая толща в своем большинстве состоит из аргиллитов с тонкими прослоями алевролитов. Интервал глубин от 1394 до 1240 м представлен обедненным комплексом агглютинированных фораминифер, среди которых *Hyperamminoides ex gr. elegans* (Cush. et Wat.), *H. proteus* (Cush. et Wat.), *Ammodiscus septentrionalis* Gerke. Выделенный в скважине комплекс фораминифер в Кожимском разрезе соответствует зоне *Nodosaria clavatooides*, на что указывает присутствие видов-индексов *Hyperamminoides ex gr. elegans* (Cush. et Wat.), *H. proteus* (Cush. et Wat.), характерных для данного стратона. Комплекс мелких фораминифер (глубина 1240 – 1161 м) представлен в своем большинстве агглютинированными формами, наиболее типичными из которых являются *Saccammina duplexa* Sossipatrova, *Hyperammina borealis* Gerke, *Hyperamminoides ladae* Suchov, *Kechenotiske hadzeli* (Crespin), *Trepeilopsis flexuosus* Suchov. Известковые фораминиферы крайне редки, среди них наиболее многочисленным является вид *Ichtyolaria inflata* (Gerke). В данном интервале глубин появляется род *Kechenotiske hadzeli* (Crespin), впервые встреченный в Биармийской области и характерный для артинских отложений Квинсленда (северо-восток Австралии) и Западной Австралии. Данные формы характерны для так называемого «горизонта песчаных фораминифер» Нордвикского района Таймыра (Герке, 1952), относимого к артинскому ярусу, скорее всего – для его верхней половины. Характеристику данного комплекса дополняет род *Ichtyolaria*, который в артинских отложениях встречается крайне редко. Вид *Ichtyolaria inflata* (Gerke) – весьма примитивная форма, что также характерно для артинского яруса. Комплекс дополняют виды-индексы зоны *Nodosaria longissima* – *Tolypammina globulus* Suchov, *T. globulus* Suchov., а также вид-индекс *Saccammina duplexa* Sossipatrova, обнаруженный Г. П. Сосипатровой в Верхояно-Охотской провинции (нижнее течение р. Лена, хребет Хараулах) в свите Хараулаха артинского яруса (Сосипатрова, 1970). Выделенный в скважине комплекс фораминифер в Кожимском разрезе соответствует зоне *Nodosaria longissima*, на что указывает преобладание видов-индексов, характерных для данного стратона, а также присутствие рода *Ichtyolaria*, появляющегося исключительно в верхней половине артинского яруса. Следующий комплекс фораминифер встречен в интервале глубин 1161 – 1150 м, в своем большинстве он представлен следующими видами: *Tolypammina kusjapkulensis* Lipina, *Tetrataxis elegans* Suchov, *Orthovertella eximia* Suchov, *Cornuspira petschorica* Igonin, *Geinitzina micula* Suchov, *Ichtyolaria amygdaleformis* (Gerke), *Icht. bella*, (Gerke), *Icht. kruga* Suchov. Имеется еще масса клубковидных форм, таких как *Glomospira*, *Tolypammina*, определение которых до вида не представляется возможным ввиду их значительного разрушения. На данном стратиграфическом уровне фаунистический комплекс испытывает

качественное обновление: в большом количестве встречены раковины рода *Ichtyolaria*, появляются новые роды – *Tetrataxis*, *Cornuspira*, *Geinitzina*. Данный комплекс напоминающий «слои с переходной микрофауной», выделен А. А. Герке в Нордвикском районе и отнесен им к основанию кунгурского яруса.

По всей видимости, выделенный стратон будет соответствовать зоне *Nodosaria pseudoincelebrata* ввиду появления молодого элемента в комплексах, значительного количества известковых фораминифер, характеризующих более высокий стратиграфический уровень, а также по наличию вида-индекса *Ichtyolaria amygdaleformis* (Gerke), характерного для слоев с «переходной микрофауной», и вида *Cornuspira petschorica* Igonin, впервые появляющегося в кунгурском ярусе (Печорское Приуралье) (Игонин, 1967). Комплекс фораминифер в интервале глубин 1150 – 835 м более разнообразен, чем предыдущий. Фораминиферы приурочены в основном к верхней части вскрытой толщи, к глубине 989 м. Здесь обнаружены неизвестные в нижележащих породах представители родов, такие как *Trochammina*, *Kojimia*, *Hemigordius*, *Pseudonodosaria*, *Gerkeina*. Комплекс мелких фораминифер будет выглядеть следующим образом: *Saccammina ampulla* (Crespin), *Saccammina parvula* Gerke, *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Trochammina daedaliuma* Suchov, *Kojimia magnifica* Suchov, *K. salebroza* Igonin, *Hemigordius glomospiroidalis* Sossipatrova, *Pseudonodosaria acutangula* Suchov, *Ps. antiqua* (Chapm. and Howch.), *Nodosaria cassiaformis* Igonin, *N. danilowi* Suchov, *N. indrica* Suchov, *N. korsa* Suchov, *N. krotowi* Tscherdynzew, *N. ex gr. noinskyi* Tscherdynzew, *N. radegasta* Suchov, *N. solidissima* Gerke, *N. triglava* Suchov, *N. tscherdynzewi* Suchov, *N. uda* Suchov, *N. unica* Suchov, *N. zevana* Suchov, *Ichtyolaria abies* (Schleifer), *Icht. alkonosta* Suchov, *Icht. brigita* Suchov, *Icht. daniilowi* Suchov, *Icht. dilemma* (Gerke), *Icht. dilemma dilemma* (Gerke), *Ich. jacutica* (Schleifer), *Icht. limpida* (Crespin), *Icht. longissima petschora* Suchov, *Icht. nimpha* Suchov, *Icht. striatosulcata* (Crespin), *Icht. woodwardi* (Howchin), *Gerkeina komiensis* Grozdilova et Lebedeva. Принадлежность данного комплекса к зоне *Nodosaria monile* (V комплекс) не вызывает сомнений ввиду подавляющего количества видов-индексов, встреченных в опорном разрезе р. Кожим, среди которых будут: *Trochammina daedaliuma* Suchov, *Kojimia salebroza* Igonin, *Nodosaria indrica* Suchov. На данном стратиграфическом уровне обнаружены виды, характерные для более верхних стратонов, среди которых будут: *Nodosaria krotowi* Tscherdynzew, *Nodosaria ex gr. noinskyi* Tscherdynzew, *Ichtyolaria dilemma* (Gerke), *Icht. dilemma dilemma* (Gerke). Виды-индексы, выделенные в Кожимском разрезе, имеют важное внутрирегиональное корреляционное значение, так как встречаются и в соседних районах Печорской провинции.

Разрез поисковой скважины № ВК-14. Скважиной вскрыты разные по литологическому составу толщи. Нижняя толща (интервал глубин 852 – 1068 м) представлена чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Здесь встречено богатое сообщество фораминифер: *Heperammina borealis* Gerke, *H. borealis delicatula* Gerke, *H. minutissima* Gerke, *Ammodiscus semiconstrictus* Wat., *Hemigordius schlumbergeri* (How.), *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *Dentalina clawata* Raus. et Scherb., *Ichtyolaria reliqua* (Gerke), *Icht. minutissima* (Palz.), *Icht. impolita* (Cresp.), *Icht. longissima* (K.M.-Maclay), *Icht. hillae* (Cresp.), *Icht. dectorialis* Voron. По сходству видового состава этот комплекс близок к комплексу фораминифер провинциальной зоны *Nodosaria monile*, отложения

которой развиты на р. Кожим. Общими видами будут: *Hemigordius schlumbergeri* (How.), *Cornuspira ex gr. kinkelini* Spand., *C. megashaerica* Gerke, *Ichtyolaria reliqua* (Gerke), *Ich. tsaregradskyi* (К.М.-MacLay).

Верхняя толща (интервал глубин 852 – 847 м) представлена в основном песчаниками. В ней встречен следующий комплекс фораминифер: *Hyperamminoides sp.*, *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Dentalina sp.*, *Nodosaria cf. noinskyi* Tscherd., *N. krotowi* Tscherd., *Ichtyolaria triangularis* (Gerke), *Ich. inflata* (Gerke), *Ich. minutissima* Paalz., *Ich. cf. fallax* (К.М.-MacLay.), *Ich. cf. dilemma* (Gerke), *Ich. ex gr. dilemma* (Gerke), *Geinitzina inderpressa* Tscherd., отвечающий лоне *Nodosaria netschajewi*. В нем наблюдается ряд общих форм, среди которых *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Nodosaria krotowi* Tscher., *Ichtyolaria fallax* (К.М.-MacLay).

Большесынинская впадина

Разрез по р. Щугор. Для южных районов Предуралья прогиба опорным разрезом является разрез у «нижних ворот» р. Щугор (Муравьев, 1972). Кыртадинская свита здесь представлена переслаиванием глин, алевролитов и песчаников. Большеелмачская свита состоит из песчаников и оолититовых известняков с многочисленными остатками раковин брахиопод. В кыртадинской свите обнаружено сообщество фораминифер, среди которых следует выделить *Palaeonubecularia uniserialis* Reitlinger, *Tolypammina kusjapkulensis* Lipina, *Nodosaria kirtadiensis* Igonin. Кыртадинскую свиту следует отнести к кунгурскому ярусу, который будет соответствовать иренскому горизонту (провинциальной фораминиферовой зоне *Nodosaria circumita*). Кунгурский возраст кыртадинской свиты подтверждают также фузулиниды, аммоидеи, брахиоподы (Чувазов и др., 1990, 1997). В большеелмачской свите мелкие фораминиферы обнаружены только в слоях 37 – 39. Комплекс фораминифер бедный и представлен в основном клубковидными формами, характерными для основания уфимского яруса. Особенно многочисленны раковины вида *Palaeonubecularia reitlingera* Igonin. Основание большеелмачской свиты будет соответствовать соликамскому горизонту, зоне *Nodosaria monile*. А уфимский возраст большеелмачской свиты подтверждают данные по двустворчатым моллюскам и комплексам миоспор (Канев, Колода, 1997).

Денисовско-Мореюская зона (Малоземельская моноклиналь)

Опорная скважина № Н-1. Скважина находится в западной части Денисовско-Мореюской зоны (Кунгурский ярус..., 1974). Данной скважиной вскрыт разрез отложений от нижнеассельских до казанских включительно, представленный в основном пачками карбонатов и мергелей с прослоями песчаников. Скважина № Н-1 расположена в центральной части Биармийской области, что позволяет рассматривать вскрытый ею разрез в качестве переходного, т. е. от Урало-Тиманского типа к разрезам Шпицбергена и Новой Земли. Здесь выделяются нижняя и средняя зоны ассельского яруса. Возрастные аналоги сезымской свиты сложены известняками и мергелями позднеассельского и сакмарского возрастов и в районе г. Нарьян-Мар выделяются в шиханский, тастубский и стерлитамакский горизонты, общая мощность которых достигает 190 м. Карбонатная и мергелистая свиты, являющиеся аналогом юньягинской свиты Северо-Печорской зоны, представлены глинистыми криноидно-брахиоподовыми известняками с большим количеством мшанок артинского возраста. Их мощность достигает 300 м. В основании толщи содержатся

фузулиниды, брахиоподы и др. Данная фауна указывает на раннеартинский возраст вмещающих пород.

Кунгурский комплекс обнаружен в кармановской толще, которая принимается ухтинскими геологами за аналоги талатинской свиты. Основные сборы фораминифер сделаны из отложений нижней её части (интервал 1500 – 1532 м), представленной песчаниками. Для него Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой приводится следующий список форм: *Endotyranella tersa* Igonin, *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), *P. praecursor* (Raus.), *P. paraprocera* Grozd. et Leb., *Nodosaria incelebrata* Gerke, *N. gerkei* Grozd. et Leb., *N. cassiaformis* Igonin, *N. bradyiformis* Sosn., *Ichtyolaria tsaregradskyi* (К.М.-Maclay), *Ich. amygdaleformis* (Gerke), *Ich. schurekovi* Grozd. et Leb., *Gerkeina komiensis* Grozd. et Leb. Состав вышеприведенного комплекса фораминифер свидетельствует о том, что содержащие его слои, вероятно, целиком принадлежат к кунгурскому ярусу. На это указывают присутствующие в нем *Nodosaria incelebrata* Gerke, *N. cassiaformis* Igonin, *Ichtyolaria tsaregradskyi* (К.М.-Maclay), *Ich. amygdaleformis* (Gerke), которые в Приуралье, в отложениях древнее кунгурских, не встречаются. Не менее показателен в этом отношении и род *Ichtyolaria*, раковины которого отличаются высокой степенью развития, не характерной для артинского возраста. Вывод о раннекунгурском возрасте кармановской толщи вполне согласуется с данными, полученными В. П. Бархатовой при анализе брахиопод из указанного интервала (Бархатова, 1970). Данные отложения целесообразно отнести к провинциальной зоне *Nodosaria pseudoincelebrata*.

Интервал глубин 1454 – 1531 м определяется автором как позднекунгурский. Результаты палинологического анализа, проведенного Н. А. Колода (Малышева, Канев, Колода, 2001), подтверждают полученные данные. Промежуток будет соответствовать зоне *Nodosaria circumita*, т. е. кармановскую свиту следует подразделить на две подсвиты: нижнекармановскую и верхнекармановскую.

Перекрывается кармановская толща качгортской свитой. Воркутской серии в Денисовско-Мореюской зоне соответствует качгортская свита, которая состоит из переслаивания алевролитов, глин и мелкозернистых песчаников, слои которых содержат многочисленную морскую фауну. Мощность свиты до 330 м. В стратотипе она значительно меньше – около 100 м. Качгортская свита подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты. Нижняя подсвита сложена преимущественно терригенно-карбонатными отложениями в нижней части и глинистыми песчаниками в верхней. В районе г. Нарьян-Мар подсвита имеет мощность до 58 м. В отложениях подсвиты обнаружен внушительный комплекс мелких фораминифер, среди которых наиболее типичной является *Ichtyolaria planilata* (Gerke), встречающаяся в уфимских отложениях, а также многочисленные остракоды. Известен большой комплекс мшанок, брахиопод. По фауне и спорово-пыльцевому анализу подсвита сопоставляется с верхнеадзвинской подсвитой (север гряды Чернышева) и лекворкутской (Воркутский район) свитами. В Кожимском разрезе данный стратиграфический уровень соответствует зоне *Nodosaria monile*. Верхнекачгортская подсвита более глинистая, чем нижняя. Её мощность в стратотипе 52 м. Отложения свиты содержат большой комплекс мелких фораминифер, среди которых наиболее типичны *Ichtyolaria dilemma* (Gerke), *Ich. geinitzianiformis* (К. М. – Maclay), *Ich. tsaregradskyi* К. М. – Maclay, *Ich. longissima* (К. М. – Maclay), *Ich. reliqua* (Gerke). На этом же стратиграфическом уровне появляются первые *Lenticulina*. Известны

брахиоподы как замковые, так и беззамковые, двустворчатые моллюски, многочисленные остракоды, а также флора. Спорово-пыльцевой анализ комплекса подсвиты имеет хвойно-кордаитовый состав. Анализ его указывает, что он соответствует аналогичным комплексам соликамского горизонта и интинской свиты. Весьма важно появление рода *Lenticulina*, характерного для высоких стратонов. Данный комплекс верхнекачгортской свиты соответствует комплексу фораминифер верхов лекворкутской свиты – провинциальной зоне *Nodosaria netschajewi*. Перерыв между кунгурскими и уфимскими отложениями не фиксируется, и в то же время данный контакт связан с началом интенсивного выноса песчаного материала на рассматриваемую территорию (Малышева, Канев, Колода, 2001).

Екушанская и тельвисская свиты соответствуют печорской серии. Эти свиты представлены переслаиванием глин, алевролитов, песчаников, к которым приурочены мощные угольные пласты. Наибольшая угленосная продуктивность свиты характерна для районов, прилегающих к краевому прогибу и Денисовской впадине. Залегание свит на аналогах воркутской серии неодинаково. В некоторых участках наблюдаются постепенные переходы, в других – местные размывы. Тельвисская свита без видимого углового несогласия перекрывается отложениями триасовой системы. Мощность её весьма разнообразна, достигает 730 м. Екушанская свита представлена песчаниками с небольшими прослоями алевролитов, глин и углей. Мощность свиты до 125 м. Встречен значительный комплекс фауны, среди которой – брахиоподы, двустворчатые моллюски. Встречаются пресноводные остракоды, представлена флора. Возраст свиты следует считать позднеуфимским. Тельвисская свита подразделяется на две подсвиты. Нижняя представлена глинами, алевролитами, песчаниками, встречаются прослои угля. Мощность свиты достигает 300 м, в стратотипе она равна 98 м. Комплекс фауны обширный и включает как морскую, так и пресноводную фауну. Из фораминифер определены *Pseudonodosaria ventrosa* Schleif., *Ps. nodosariaformis* K. M. – Maclay, *Nodosaria solidissima* Gerke, *Rectoglandulina pugmeaformis* K. M. – Maclay. Встречены морские и пресноводные остракоды, беззамковые брахиоподы. Возраст нижнетельвисской свиты следует считать раннеказанским. Верхнетельвисская подсвита представлена глинами, алевролитами, песчаниками, а также маломощными пластами углей. Мощность свиты до 170 м. Состав фауны смешанный. Она представлена как пресноводным, так и солоноватоводным биоценозом. Морская фауна распространена на о. Колгуев. Для верхнетельвисской свиты характерны фораминиферы *Nodosaria ustriskyi* Sossip., *Ichtyolaria miranda* (Gerke), *Lingulinella arctica* Gerke, *Lingulina semivelata* Tscherd., *Rectoglandulina pygmeaformis supera* Gerke, *R. borealis* Gerke, *Pseudonodosaria ventrosa* Schleif., двустворчатые моллюски, а также пресноводные остракоды. Биоценозы нижней и верхней подсвит очень схожи между собой. Единственное различие заключается в том, что верхнетельвисской подсвите свойственно значительное оскудение биоценоза, что характерно для позднеказанского времени.

Глава 2. ФОРАМИНИФЕРЫ ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА

Со времени выхода капитального труда по систематике фораминифер «Основы палеонтологии» (1959) прошло почти полвека. За это время накопился обширный информационный материал по фораминиферам, и прежние знания стали нуждаться в уточнении и даже в значительной ревизии. В течение прошедших лет как за рубежом, так и в России были проведены детальные исследования, которые нашли свое отражение в ряде значительных работ. Так, например, была опубликована сводная работа Дж. Хейнеса «Фораминиферы» (Haynes, 1981), а несколькими годами позже вышел капитальный труд А. Леблика и Е. Теппена «Фораминиферовые роды и их классификация» (Loeblich et Tarpan, 1987). В это же время коллективом авторов ВНИГРИ была опубликована работа «Введение в изучение фораминифер» (1981), посвященная ревизии систематики фораминифер, а также работа Х. М. Саидовой «О современном состоянии системы надвидовых таксонов и кайнозойских бентосных фораминифер» (Саидова, 1983), где приводится краткий обзор классификации с перечислением родового состава семейств. За последние десятилетия накопился обильный информационный материал по мелким фораминиферам, и, как следствие, возникла потребность в опубликовании «Справочника по систематике фораминифер палеозоя» (Справочник ..., 1993), который снимет накопившиеся проблемы и разрешит многие спорные вопросы.

Систематика в работе приводится с учетом последних требований, где в основу положены морфологический (или функционально-морфологический) принцип и историко-геолого-эволюционный, включающий и палеофаунистический аспект (Фурсенко, 1958). В связи с новейшими данными протистологии ранг фораминифер повышается до класса (Михалевич, 1980).

2.1. Описание характерных таксонов

Дополнена микропалеонтологическая характеристика геологических разрезов Печорской провинции и выполнено монографическое описание фораминифер из морской части пермского разреза, – описано 2 новых рода и 84 новых вида, относящихся к 20 родам и 15 семействам. Произведено монографическое описание 166 видов, принадлежащих к 7 отрядам (*Astrorhizida*, *Hyperamminida*, *Ammodiscida*, *Endothyrida*, *Ataxophragmiida*, *Cornuspirida*, *Nodosariida*), 15 семействам (*Saccamminidae*, *Diffusilinidae*, *Hyperamminidae*, *Hippocrepinidae*, *Ammodiscidae*, *Tolypamminidae*, *Calcivertellidae*, *Pseudolituotubidae*, *Endothyridae*, *Trochamminidae*, *Tetrataxidae*, *Cornuspiridae*, *Pseudocornuspiridae*, *Hemigordiidae*, *Nodosariidae*), 29 родам (*Saccamina*, *Thuramminoides*, *Hyperammina*, *Kechenotiske*, *Hyperamminoides*, *Ammodiscus*, *Glomospira*, *Ammovertella*, *Tolypamina*, *Calcitornella*, *Trepeilopsis*, *Palaeonubecularia*, *Endothyra*, *Endothyranella*, *Trochammina*, *Tetrataxis*, *Cornuspira*, *Kojimia*, *Orthovertella*, *Hemigordius*, *Protonodosaria*, *Pseudonodosaria*, *Nodosaria*, *Geinitzina*, *Lingulina*, *Velesia*, *Perunia*, *Ichtyolaria*, *Gerkeina*). Впервые в Печорской провинции обнаружены роды мелких фораминифер *Thuramminoides*, *Kechenotiske*, *Ammobaculites*, *Apterrinella*, *Deckerella*, *Lingulonodosaria*, *Lagena*, *Lingulina*, *Lingulinella*, *Pachyphloia*, *Gerkeina*. Глава включает 13 фототаблиц, содержащих 289 фотографических изображений.

Тип Sarcodina. Класс Foraminifera

Отряд Astrorhizida

2.1.1. Семейство Saccamminidae

2.1.2. Семейство Diffusilinidae

Отряд Hyperamminida

2.1.3. Семейство Hyperamminidae

2.1.4. Семейство Hippocrepinidae

Надотряд Ammodiscoida. Отряд Ammodiscida

2.1.5. Семейство Ammodiscidae

Подсемейство Ammodiscinae

Подсемейство Glomospirellinae

Подсемейство Ammovertellinae

2.1.6. Семейство Tolyamminidae

2.1.7. Семейство Calcivertellidae

Подсемейство Calcivertellinae

2.1.8. Семейство Pseudolituotubidae

Отряд Endothyrida

2.1.9. Семейство Endothyridae

2.1.10. Подсемейство Endothyrinae

2.1.11. Подсемейство Plectogyrinae

Отряд Ataxophragmiida

2.1.12. Семейство Trochamminidae

2.1.13. Семейство Tetrataxidae

Надотряд Miliolida. Отряд Cornuspirida

2.1.14. Семейство Cornuspiridae

2.1.15. Семейство Pseudocornuspiridae

2.1.16. Подсемейство Orthovertellinae

Подотряд Hemigordiopsina

2.1.17. Семейство Hemigordiidae

Надотряд Lagenoida. Отряд Nodosariida

2.1.18. Семейство Nodosariidae

2.2. Филогенетическое развитие палеозойских нодозарий

Отечественные исследователи неоднократно обращались к изучению хода развития отрядов и семейств фораминифер (Фурсенко, 1959; Миклухо-Маклай, 1958). Этой же проблемой занимались и зарубежные специалисты Ж. Сигаль (Сигаль, 1956), М. Глесснер (Glessner, 1954), Ф. Бротцен (Brotzen, 1936), А. Леблик и Е. Теппен (Loeblich et Tappan, 1987). Все исследования сводились к установлению корней каждого рода, что давало возможность воссоздать более полную картину филогенетического развития. Наиболее перспективной в этом плане являлась палеозойская эра, в которой берет начало большая часть родов фораминифер, распространенных в мезозое.

Наиболее интересным с точки зрения установления систематики фораминифер, как изучения общего хода филогенеза, является род *Nodosaria*, который дал начало многим семействам, широко распространенным как в верхнем палеозое, так и в мезозое. Развитие семейства *Nodosariidae* определялось изменением морфологии раковины, её скульптуры, а также усложнением внутреннего строения – появлением многослойных стенок, утолщенных

септальных перегородок, усложнением устьевых аппаратов. Стенка нодозариид секреторная, известковая, тонкопористая, в сечении стекловатая, радиально-лучистая, однослойная или сложно-многослойная. Каждое из перечисленных свойств имеет большое значение для систематики нодозариид. Отряд *Nodosariida* интересен тем, что его виды являются прародителями многих семейств известковых фораминифер. Достоверные представители *Nodosariidae* известны лишь из среднего девона (Быкова, 1952). Первые схемы систематики фораминифер, предложенные М. Глесснером (Glessner, 1945), Ж. Сигалем (Сигаль, 1956), значительно устарели. Не отвечают современным требованиям и схемы, предложенные А. Д. Миклухо-Маклай (Миклухо-Маклай, 1949), К. В. Миклухо-Маклай (Миклухо-Маклай, 1958). Нуждается в ревизии и более поздняя схема генетического развития (Миклухо-Маклай, 1981). По современным представлениям роды *Spandelina* и *Fronicularia* следует объединить в один – *Ichtyolaria*. Первые ихтиоларии появились еще в ранней перми, а именно – в артинском веке. *Lunucammina* и *Geinitzina*, скорее всего, представляют один и тот же род, так как содержат ряд сходных черт морфологического характера и практически неразличимы по внутреннему строению. Роды *Geinitzina* и *Lunucammina* имеют прямоугловую форму (Герке, 1967), слегка волнистые септы, а отдельные расхождения между родами можно принять за следствие особенностей окружающей обстановки, а именно – характера субстрата, содержания растворенного в воде CaCO_3 , pH среды, солености вод.

В уфимское время, а точнее на границе кунгурского и уфимского веков, соответствующей зоне *Nodosaria monile*, появляется род *Velesia*. Скорее всего, он отделился от рода *Ichtyolaria*, с которым его сближают форма раковины (расширяющаяся, заостренная), характер септ (изогнутые, с точкой преломления в самом центре), многослойное строение стенки раковины, а также предшовные утолщения.

От рода *Ichtyolaria*, также в основании зоны *Nodosaria monile*, отошел и род *Perunia*. Доказательством близкого генетического родства служат вздутые последние камеры, какие нередко наблюдаются у рода *Ichtyolaria*; уплощенность раковины в первой половине своего развития, а также устьевое возвышение.

По филогенетической схеме К.В. Миклухо-Маклай (Миклухо-Маклай, 1981) род *Protonodosaria* появился в начале ранней перми, в то время как достоверно установлено, что *Protonodosaria* – из верхнего карбона (Герке, Сосипатрова, 1967). Род *Geinitzina* известен с верхов карбона, в то время как по схеме, предлагавшейся К. В. Миклухо-Маклай, он отмечен лишь с границы кунгурского и уфимского ярусов. Род *Tristix*, по схеме К. В. Миклухо-Маклай, появился одновременно с родом *Ichtyolaria* (*Spandelina*) в середине ранней перми, однако род *Ichtyolaria* встречен уже в основании её. К.В. Миклухо-Маклай считает род *Gerkeina* более древним, чем *Ichtyolaria*. Нужно добавить и то, что род *Dentalina* имеет более глубокие корни, чем это указано К.В. Миклухо-Маклай (середина ранней перми) – появился с самого начала перми, возможно, даже в карбоне.

Здесь можно рассмотреть две филогенетические ветви. Первая характеризуется развитием форм, имеющих круглое поперечное сечение и прямые швы. Вторая крупная ветвь нодозариид характеризуется развитием форм от уплощенных до тонколистовых, в основном с низкими камерами, со спиральным их расположением, а также трех- и четырехосных. Здесь первые ихтиоларии наблюдаются с верхней части артинского яруса, приходящейся на

зону *Nodosaria circumita*. Это, в первую очередь, *Nodosaria circumita* Zolot., *Ichtyolaria amygdaleformis* (Gerke), *Ich. prima* (Gerke).

Ихтиолярии позднеартинского возраста были небольших размеров, как правило, заостренные к основанию. Септы их от слабо до умеренно изогнутых. Что касается устья, то оно примитивное со слабо выраженным возвышением, лучистое. Следует высказать предположение, что именно *Ichtyolaria prima* (Gerke) является родоначальником более молодых видов этого рода – благодаря своей универсальности (неприхотливости к условиям обитания).

В раннекунгурское время (зона *Nodosaria pseudoincelebrata*) мелкие фораминиферы испытали эволюционные преобразования. Увеличилось количество видов, появились высокоспециализированные формы, такие как *Ichtyolaria zavodovskyi* (K. M.-MacLay), *Ich. aktiubensis* Igonin, *Ich. sectorialis* Voronov, *Ich. inflata* (Gerke), *Ich. jacutica* (Schleifer). Изменение было связано с регрессией моря, значительным сокращением размеров глубины морского бассейна. Морской бассейн стал хорошо прогреваемым, что явно способствовало дальнейшему развитию всей бентосной фауны, в достаточном количестве было солнечного света, кислорода. Отсюда наблюдается значительное увеличение размеров мелких фораминифер, таких как *Ichtyolaria inflata* (Gerke), *Ich. jacutica* (Schleifer). На границу зон *Nodosaria pseudoincelebrata* и *Nodosaria circumita* (филипповского и иренского времени) приходится наибольшее количество мелких фораминифер. В позднекунгурское время (зона *Nodosaria circumita*) видообразование фораминифер делает новый качественный виток. Если в раннекунгурское время (зона *Nodosaria pseudoincelebrata*) характерны были толстые и крупные формы, то позднее фораминиферы значительно удлиняются и становятся уже. В позднекунгурское время появилось очень много видов со скульптурированной раковиной, таких как *Ichtyolaria carinatocostata* (Gerke). Скульптурированность, по наблюдениям над современными фораминиферами, может свидетельствовать о характере субстрата, а именно – о глинистом, о спокойной обстановке осадкообразования, и, конечно же, указывает на наличие большого количества растворенного в воде карбоната. К нижнекунгурским фораминиферам следует отнести фораминиферы с удлиненной раковиной, четкой шевронностью септ, несколько вытянутым устьевым возвышением, устья их в своем большинстве округлые, подчас сложные.

В соликамское время (зона *Nodosaria monile*) произошло значительное сокращение комплекса мелких фораминифер по сравнению с объемом его в кунгуре. Этот факт указывает на дальнейшую регрессию и значительное сокращение ареала морского бассейна. В целом мелкие фораминиферы уфимского и даже казанского века напоминают кунгурские, с той лишь разницей, что количество видов с длинной и узкой раковиной значительно увеличилось. Так, например, в раннеуфимское время имелось три разновидности *Ichtyolaria dilemma* (Gerke). Появляются *Ich. reliqua* (Gerke), *Ich. ex gr. acutangula* Igonin, *Ich. aff. pseudotriangularis* (Gerke), *Ich. pseudotriangularis pseudotriangularis* (Gerke). Значительно увеличилось число скульптурированных видов, таких как *Ichtyolaria costiferella* (Gerke), *Ich. bella* (Gerke), *Ich. subtilistriata* (Gerke). Устье фораминифер на этом геохронологическом отрезке весьма усложнялось. Так, у многих форм оно становилось округло-лучистым с сильно развитым устьевым возвышением. Септы от слабо изогнутых до сильно шевроновых. К концу соликамского времени регрессия продолжалась, море почти оставило область

Печорского Приуралья. В небольших водоемах, где еще обитали фораминиферы, развивалось большое количество эндемичных форм и угнетенного облика (уменьшенные в размерах, подчас уродливые). Именно эти признаки указывают на соликамский возраст вмещающих раковины пород. *Nodosaria* - наиболее древний род из мелких известковых фораминифер. Раковины первых представителей его имели гладкую поверхность. Число камер было небольшим и редко превышало трех. Сами формы в своем большинстве были мелкие, нескульптурированные. Значительное количество нодозарий приходилось в пермский период на артинский век. В позднеартинское время произошел значительный расцвет их комплекса, появились *Nodosaria longissima* Sul., *N. falcata* Igonin, *N. cassiaformis* Igonin. На артинский век пришлось и появление крупных форм, таких как *Nodosaria gigantea* Sossip. На него же пришлось появление ребристой формы *Nodosaria kirtadiensis* Igonin. Артинский бассейн (Муравьев, 1972) в Печорском Приуралье представлял собой относительно узкое меридиональное внутриконтинентальное море, по существу лагуну. В целом в нем преобладал нодозариево-ихтиоляриевый состав. Значительное же увеличение видового состава рода *Nodosaria* (на основе исследований по современным фораминиферам) указывает на существенное опреснение этого бассейна. Наиболее древними видами в артинском море в изученном районе следует считать *Nodosaria longissima* Sul., *N. gigantea* Sossip., *N. gavrilovi* Sossip. Эти формы весьма близки по внешнему виду и между ними наблюдается генетическая связь. Однако родоначальником кунгурских и уфимских форм следует считать *Nodosaria shikhanica* Lip., появившуюся в позднем карбоне. Здесь представляется возможным разделить нодозарии на две большие группы – прямые и слегка искривленные формы. К прямым следует отнести *Nodosaria cassiaformis* Igonin, *N. incelebrata* Gerke, к искривленным *Nodosaria bradyi* (Spandel), *N. falcata* Igonin. Первая группа (прямых форм) генетически тесно связана с *Nodosaria gigantea* Sossip. Вторая группа (изогнутых форм) связана с *Nodosaria bradyi* (Spand.). В первом и во втором случаях развитие нодозарий шло по пути увеличения размеров форм и добавления числа камер.

Глава 3. ФОРАМИНИФЕРОВЫЕ ЛОНЫ ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Выделение биостратиграфических зон было подготовлено предыдущими исследователями, работавшими на Кожимском разрезе. Прежде на границе кунгурского и уфимского ярусов В. М. Игониным было выделено четыре фораминиферовых комплекса. По своеобразию обнаруженного сообщества и по появлению нового рода *Kojimia* в основании уфимского яруса авторами выделялся кожимрудницкий горизонт (Муравьев и др., 1986). Впоследствии нами были установлены дополнительные слои, охарактеризованные комплексами фораминифер, охватывающие интервал от артинского до уфимского яруса включительно (Сухов, 1991). Каждый выделенный комплекс отличается от комплексов фораминифер подстилающих и перекрывающих слоев, имеет нижнюю и верхнюю границу, что позволяет находить аналоги как в Печорской провинции, так и в соседних регионах. Выделенные комплексы заслуживают перехода в ранг биостратиграфической зоны, что всецело отвечает требованиям «Стратиграфического кодекса». Слои Кожимского разреза, охарактеризованные мелкими фораминиферами, включают более трех таксонов и качественно

отличаются от комплексов подстилающих и перекрывающих слоев, а, следовательно, вправе называться комплексными зонами. Границы зон выделялись по появлению новых видов, а также по первому появлению вида зоны. По ареалу своего распространения, – а именно Печорская провинция, – выделенные биостратиграфические зоны следует отнести к провинциальным зонам. Нами было установлено шесть провинциальных фораминиферовых зон, охватывающих интервал от саргинского до соликамского горизонта включительно. Как известно, провинциальная зона отражает определенный этап развития фауны в пределах палеогеографической провинции или области, и, нередко, о чем свидетельствует данный случай, соответствует палеобассейну седиментации. На основе анализа мелких фораминифер сделана попытка решения проблемы расчленения пермского разреза по р. Кожим и уточнения возраста ранее выделенных стратиграфических подразделений (Сухов, 2005).

3. 1. Лона *Nodosaria clavatoides*. Нижняя граница лоны фиксируется с основания слоя 506 по появлению большого комплекса фораминифер (Сухов, 2006), среди которых *Hyperamminoides elegans* (Cush. et Wat.), *H. vulgaris* Raus. et Reitl., *Ammonia parainversa* Raus. et Scherb. *Endothyranella semilis* Raus., *Tetrataxis conica* Scherb., *Geinitzina parva* (Lip.), в том числе и вида зоны *Nodosaria clavatoides* Raus. et Scherb.

Верхняя граница лоны определяется уровнем появления вида *Nodosaria longissima* Sul. Лона установлена в Кожимском разрезе, соответствует интервалу разреза от основания слоя 506 до основания слоя 491, характеризует верхнюю часть косьинской свиты (песчаниковая подсвита), представленной в основном серовато-серыми алевролитами со значительными прослоями песчаников (Сухов, 1998, 2005, 2006). Свита содержит как агглютинированные, так и секретионно-известковые фораминиферы (Сухов, 1998, 2006), среди которых наиболее важными следует считать *Hyperamminoides vulgaris* Raus. et Reitl., *Endothyranella semilis* Raus., *Tetrataxis conica* Scherb., *Nodosaria clavatoides* Raus. et Scherb., а также вид *Geinitzina parva* (Lip.), обнаруженный в верхней части артинского яруса (сылвенская свита) близ г. Кунгур. Наиболее многочисленными в косьинской свите являются агглютинированные фораминиферы, среди которых наиболее важны *Hyperammina elegans* (Cush. et Wat.) и *H. vulgaris* Raus. et Reitl., близкие, по мнению Я. Креспина (Crespin, 1945), к *Hyperamminoides proteus* (Cresp.), *Keckenotiske hadzeli* (Cresp.) и *Hyperammina coleyi* Parr. Обращает на себя внимание вид *Ammonia parainversa* Raus., известный из отложений филипповского горизонта кунгурского яруса стратотипической местности. К руководящим видам лоны относится вид *Hyperammina vulgaris* Raus. et Reitl., а также *Endothyra semilis* Raus., *Tetrataxis conica* Ehrenb. Характерным видом являются *Hyperammina elegans* (Cush. et Wat.). Количество транзитных видов невысоко. Среди них *Ammonia parainversa* Raus. et Scherb. и *Nodosaria clavatoides* Raus. et Scherb.

Нижняя половина косьинской свиты (до слоя 506) слабо охарактеризована фаунистически, при полном отсутствии микрофауны, в то время как верхняя (песчаниковая подсвита), наоборот, имеет самостоятельный фораминиферовый комплекс. Представляется целесообразным деление её на две части: нижнюю и верхнюю. Возраст нижнекосьинской подсвиты определен фузулинидами как саргинский горизонт. Следовательно, можно предположить, что песчаниковая подсвита косьинской свиты Кожимского опорного разреза, имеющая

самостоятельный комплекс мелких фораминифер, также относится к верхней части артинского яруса, т. е. имеет саргинский возраст. Полученные данные подтверждает и комплекс аммоноидей, выделенных из верхнекосынской подсвиты и также имеющих саргинский возраст (Богословская, Школин, 1998).

3. 2. Лона *Nodosaria longissima*. Лона установлена в Кожимском разрезе, соответствует интервалу разреза от основания слоя 491 до кровли слоя 471 и отвечает объему чернореченской свиты. Свита представлена в основном темно-серыми и зеленовато-серыми алевролитами с подчиненными прослоями песчаников, мергелей и пелитоморфных известняков. Для нее характерен следующий состав фораминифер: *Saccamina duplexa* Sossip., *Earlandia minuta* (Cush. et Wat.), *Glomospira compressiformis* Igonin, *Tolypammina globulus* Suchov, *Protonodosaria rauserae* Gerke, *P. praecursor* (Raus.), *P. proceraformis* (Gerke), *P. quadrangula* Gerke, *Nodosaria pseudoincelebrata* Sossip., *N. cassiaformis* Igonin, *N. kirtadiensis* Igonin, *N. gigantea* Sossip., *Ichtyolaria inflata* (Gerke). В составе комплекса преобладают виды, известные в отложениях не древнее артинских (Сухов, 1989): *Ichtyolaria inflata* (Gerke), *Ich. amygdaleformis* (Gerke), *Ich. multicamerata* (Zolot.), *Ich. carinatocostata* (Gerke), *Ich. bella* (Gerke), *Ich. jacutica* (Schleif.), *Dentalina preanuntia* Gerke. В этом же комплексе присутствует незначительное количество кунгурских видов, таких как *Nodosaria incelebrata* Gerke, *N. galinae* Gerke et Karav., *N. cassiaformis* Igonin, *N. kirtadiensis* Igonin.

Наиболее типичным для этого комплекса является род *Protonodosaria*, встречающийся здесь в массовом количестве. Род *Protonodosaria* древний, впервые появляется в сезымской свите (сакмарский ярус) и проходит через весь кунгурский ярус, где его видовое разнообразие значительно сокращается. *Protonodosaria proceraformis* (Gerke) в чернореченской свите весьма обилен, что, по данным А. А. Герке, указывает на артинский возраст вмещающих отложений. *Protonodosaria quadrangula* (Gerke) и *P. rauserae* (Gerke) также являются древними формами; впервые они обнаружены в сакмарских отложениях, в большом количестве встречаются и в артинских. *Nodosaria bradyi* (Spand.), *N. gigantea* Sossipat. встречаются в верхних слоях артинского яруса. Наиболее древними представителями комплекса являются *Nodosaria longissima* Sul., *N. shikhanica* Lip., *N. galinae* Gerke et Kar., известные из пареньского горизонта Северо-Востока России (аналог ассельского яруса). *Nodosaria shikhanica* Lip. характерен для артинского яруса Татарстана. В чернореченской свите встречены нодозарии, которые известны и из более молодых отложений; среди них *Nodosaria kirtadiensis* Igonin, *N. aequiapla* Zolot. Весьма важен для характеристики чернореченской свиты род *Ichtyolaria*, который появляется в верхнеартинских отложениях. Наиболее древними среди обнаруженных ихтиолярий являются *Ichtyolaria aff. prima* (Gerke) и *Ich. jacutica* (Schleifer). Вместе с тем комплекс обогащается формами, которые не встречались в более древних отложениях; среди них *Ichtyolaria carinatocostata* (Gerke), *Ich. hemiinflata* (Gerke), *Ich. amygdaleformis* (Gerke). Примечательно, что в чернореченской свите наблюдается большое количество фораминифер с хорошо ребристой структурой, таких как *Nodosaria kirtadiensis* Igonin, *Ichtyolaria carinatocostata* (Gerke). Принято было считать, что хорошо скульптурированные формы появляются в отложениях начиная с кунгурского яруса. Скульптурированность нодозариид может указывать и на повышенное содержание карбонатного материала (Саидова, 1975). К характерным видам

относятся *Nodosaria longissima* Sul., *N. gigantea* Sossip., *Ichtyolaria jacutica* (Schleif.), *Dentalina ampulla* Raus., *D. praenuntia* Gerke. Транзитным видом является *Ammovertella parainversa* Raus. et Scher. В выделенном фораминиферовом комплексе присутствует значительная доля впервые появившихся форм, среди которых *Glomospira compressiformis* Igonin, *Streblospira ex gr. kimberleyensis* Cresp. et Bel., *Nodosaria bradyi* (Spandel), *N. kirtadiensis* Igonin, *N. incelebrata* Gerke, *Geinitzina postcarbonica* Spandel, *Ichtyolaria hemiinflata* (Gerke), *Ich. amygdaleformis* (Gerke), *Ich. multicamerata* (Zolotova), *Ich. carinatocostata* (Gerke), *Ich. bella* (Gerke). В качестве доживающего элемента можно назвать *Nodosaria clavatooides* Raus. et Scher. На данном стратиграфическом уровне обнаружены клубковидные формы, а именно, роды *Tolypammina*, *Ammovertella*, *Trepeilopsis*, которые весьма близки генетически между собой. Наличие огромного количества клубковидных форм на одном стратиграфическом уровне следует связать с некоторой особенностью чернореченской свиты Печорской провинции. Роды *Tolypammina*, *Ammovertella*, *Trepeilopsis* встречаются преимущественно в самом основании нижней перми, но широко распространены и в верхнеартинских отложениях.

На основании анализа рассмотренного комплекса и в силу того, что выше по разрезу обнаруживается новое стратиграфическое подразделение, можно утверждать, что чернореченская свита р. Кожим имеет саранинский возраст и соответствует лоне *Nodosaria longissima*.

3. 3. Лона *Nodosaria pseudoincelebrata*. Зона установлена в Кожимском разрезе, соответствует интервалу разреза от основания слоя 470 до кровли слоя 463. Слои лоны характеризуют нижнюю половину кожимской свиты, сложенной в основном ритмичным чередованием песчаников, глинистых алевролитов, а также аргиллитов. Представлен фораминиферовый комплекс в основном раннекунгурскими формами. В его составе в виде архаичного эндемичного элемента присутствует несколько видов фораминифер, известных из верхнеартинских отложений. В целом же этот комплекс является смешанным и может рассматриваться как верхнеартинско-нижнекунгурский. По своему родовому и видовому составу он значительно богаче комплекса чернореченской свиты.

В слоях лоны насчитывается около 60 видов, из которых 40 появляется впервые. Наиболее распространенными в нижней части кожимской свиты являются представители семейства *Nodosariidae*; особенно представительны роды *Protonodosaria* и *Nodosaria*, насчитывающие в совокупности 36 видов. Такие виды, как *Nodosaria pseudoincelebrata* Sossip., *N. bradyi* (Spand.), *N. gerkei* Schleifer, *Nodosaria cassiaformis* Igonin, *Nodosaria monile* Voronov, характерны для кунгурского яруса и, как правило, приурочены к его нижней части. *Nodosaria pseudoincelebrata* Sossip. и *N. pugioidea* Zolot. et Igonin являются видами-индексами для филипповского горизонта (Золотова, Барышников, 1980). Из ихтиолярий (15 видов) широко распространены *Ichtyolaria inflata* (Gerke) и *Ichtyolaria amygdaleformis* (Gerke). Стратиграфическая принадлежность их – не древнее раннего кунгура. Вид *Ichtyolaria extera* (Zolot.) распространен, как правило, в основании филипповского горизонта кунгурского яруса и является видом-индексом (Золотова, Барышников, 1980). В составе этого комплекса присутствует ряд родов с известково-секреционной и агглютинированной стенкой. Среди них характерны *Ammodiscus*, *Deckerella*, *Textularia*, *Hemigordius*,

Orthovertella, *Endothyranella*, *Glomospira*, *Pachiphloia*, *Geinitzina*. Наиболее широкое распространение получил род *Geinitzina*, насчитывающий 6 видов, среди которых самыми характерными будут *Geinitzina foliata* Zolot. et Sossip., *G. kungurica* Igonin, являющиеся видами-индексами филипповского горизонта (Золотова, Барышников, 1980), а также *G. postcarbonica* Spand., приуроченный в стратотипе к нижнему кунгуру. *Hemigordius kungurensis* Zolot., по представлению его автора В. П. Золотовой (1980), является типично кунгурским и чаще всего приурочен к нижней половине яруса. Вместе с тем на этом же стратиграфическом уровне присутствуют и более древние, доживающие виды, такие как *Protonodosaria rauserae* (Gerke) и *P. proceraformis* (Gerke). К руководящим видам этого комплекса можно отнести *Ichtyolaria subtilistriata* (Gerke), *Ich. jacutica* (Schleif.), *Dentalina particulata* Barysch. Характерны также *Nodosaria galinae* Gerke et Karaw., *Ichtyolaria inflata* (Gerke), *Ich. amygdaleformis* (Gerke), *Ich. bella* (Gerke). Транзитными являются *Ammovertella parainversa* Raus. et Scherb., *Glomospira ex gr. gordialis* (Parker et Jones), *Orthovertella verchojanica* Sossip., *Nodosaria cassiaformis* Igonin, *N. kirtadiensis* Igonin. Впервые появляются *Endothyranella tersa* Igonin, *Tetrataxis sekunda* Igonin, *Cornuspira petschorica* Igonin, *Hemigordius amicus* Igonin, а также *Ammovertella kungurensis* Zolot. и *Ichtyolaria exera* (Zolot.), являющиеся видами-индексами для стратотипа филипповского горизонта. В этих же слоях в пределах Печорской провинции обнаружен ряд новых форм, а именно, *Ammovertella nikitiwi* Suchov, *Endothyra globosa* Suchov, *Orthovertella eximia* Suchov, *Cornuspira confragosa* Suchov, *Nodosaria uslada* Suchov, которые не встречены в вышележащих породах, а, следовательно, данные виды можно принимать в качестве руководящих. Учитывая, что данный комплекс фораминифер вверх по разрезу сменяется более молодым – позднекунгурским (иренским), возраст которого не вызывает сомнений; слои, охарактеризованные третьим комплексом, вероятнее всего, можно отнести к филипповскому горизонту.

3. 4. Лона *Nodosaria circumita*. Зона установлена в Кожимском разрезе, соответствует интервалу разреза от основания слоя 462 до кровли слоя 452. Лона распространена в верхней части кожимской свиты и представлена в основном серыми мелкозернистыми, подчас известковистыми песчаниками, с глинистыми прослоями. В зоне *Nodosaria circumita* обнаружено около 130 видов. Господствующее положение занимает род *Ichtyolaria*, насчитывающий свыше 40 видов.

На данном стратиграфическом уровне наблюдается большой процент как впервые появившихся, так и доживающих видов. *Ichtyolaria mica* (Gerke), *Ich. natella* (Gerke), *Ich. planilata* (Gerke) являются кунгурскими формами, но, по данным А. А. Герке (Герке, 1961), они могут быть обнаружены и в основании уфимского яруса.

Большая часть ихтиолярий встречается только в верхней части кунгурского яруса. Из гейнитцин для кунгурского яруса характерны, по данным В. М. Игоина (Игонин, 1967), *Geinitzina anomala* Igonin и вид-индекс для иренского горизонта *Geinitzina deikovensis* Zolot. (Золотова, Барышников, 1980). Наличие *Geinitzina kazanika* К. М. – Macclay, описанной К. В. Миклухо-Маклай (Миклухо-Маклай, 1959) из отложений казанского яруса. Для верхней половины кожимской свиты характерно некоторое увеличение видового разнообразия сообщества рода *Dentalina*, что наблюдается и в стратотипе иренского горизонта (Золотова,

Барышников, 1980). Из представителей этого рода в верхней половине кунгурского яруса встречаются *Dentalina evrica* Igonin, *D. unguis* Voron. Виды рода *Nodosaria*, в сравнении с видами рода *Ichtyolaria*, представлены скромнее. Однако в комплексе присутствуют формы, которые распространены только в верхней части кунгурского яруса: *Endothyranella tersa* Igonin, *Nodosaria aff. cuspidatula* Gerke, *N. falcata* Igonin, *N. gerkei* Schleifer., *N. aff. ochotica* К.М.-Мацлей, *N. pseudolata* Karaw. Из клубковидных фораминифер для верхней части кунгурского яруса, по данным В. М. Игонина, характерны *Ammonvertella inversa preduralica* Igonin (Игонин, 1967), а *Glomospira multiplanata* Zolot. et Igonin, *Ammonvertella kungurensis* Zolot., встречающиеся в неволинской пачке, являются видами-индексами для иренского горизонта. Вместе с тем существует ряд форм, которые появляются в верхней части кунгурского яруса и продолжают присутствовать и в стратиграфически более высоких горизонтах. К таким видам из агглютинированных форм относятся *Hyperamminoides proteus* (Cush. et Wat.), *H. granulatus* Gerke, *H. expansus* Plummer, а из известковых спирально-плоскостных – *Cornuspira ex gr. kinkelini* Spand. и *Rectocornuspira* sp. Из нодозарии такими формами будут *Nodosaria ex gr. noinskyi* Tscherd., *N. permiana* Spand., *Ich. dilemma* (Gerke), *Ich. reliqua* (Gerke), *Ich. mica* (Gerke), *Ich. kirkbiiformis* (Gerke), *Ich. tsaregradskyi* (К. М.-Мацлей), *Ich. fallax* (К. М.-Мацлей). Важную роль играет наличие *Tristix permiana* Gerke, который впервые появляется с верхов кунгурского яруса, но может наблюдаться и на более высоких стратиграфических уровнях (Герке, 1961). Весьма важна форма *Gerkeina komiensis* Grozd. et Leb., чаще всего встречающаяся на границе кунгурского и уфимского ярусов. Подвид *Ichtyolaria longissima sintasica* (Igonin) встречен в абзальской свите кунгурского яруса Актюбинского Приуралья, соответствующей иренскому горизонту. Следует подчеркнуть, что в верхней части кожимской свиты обнаружен ряд новых видов, что лишний раз убеждает в самостоятельности данного стратиграфического подразделения. Среди них встречены агглютинированные формы *Tetrataxis elegans* Suchov; клубковидные формы *Glomospira compressiformis* Igonin, *Tolypammina vermiculata* Suchov, *Orthovertella intae* Suchov, а также известковые однорядные *Nodosaria korsa* Suchov, *Pseudonodosaria jarilowi* Suchov, *Geinitzina oreja* Suchov, *G. cuneata* Suchov, *Ichtyolaria ruevita* Suchov, *Ich. belboga* Suchov, *Ich. soloduchowi* Suchov.

Таким образом, биостратиграфический анализ показывает, что в верхней части кожимской свиты преобладают фораминиферы, известные главным образом в верхнекунгурских отложениях и их аналогах (хотя присутствует ряд форм, характерных для более высоких стратоналов). Тем не менее, эту часть разреза целесообразно сопоставлять с отложениями иренского горизонта кунгурского яруса.

3. 5. Лона *Nodosaria monile*. Зона установлена в Кожимском разрезе, соответствует интервалу разреза от основания слоя 451 до кровли 319. Слои лоны характеризуют верхнюю часть песчаниковой толщи кожимской свиты и нижнюю часть кожимрудницкой свиты; представлена она в основном мелкозернистыми тонкоплитчатыми песчаниками с прослоями алевролитов. Слои включают около 90 видов, из которых 38 впервые появившиеся, 18 переходят в вышележащую толщу, а 30 являются доживающими. В целом, по сравнению с комплексом кожимской свиты, количество видов сокращается. Среди фораминифер преобладают формы с агглютинированной раковиной. Сюда можно отнести

Hyperammina borealis borealis Gerke, *H. fusta* Crespin, *Hyperamminoides ex gr.* (Cush. et Wat.), *Trochammina coniformis* Uchars. По наблюдениям А. А. Герке (Герке, 1952), такие формы обычно бывают приурочены к отложениям уфимского яруса, большинство из них распространены только в кожмрудницкой свите. Из секреторно-известковых форм широким распространением пользуются также представители рода *Geinitzina*. К впервые появившимся, но продолжавшим свое развитие и позже, относится вид *Saccammina ampulla* Gerke, встречающийся чаще всего в отложениях соликамского горизонта. На этом же геохронологическом уровне прекратилось существование значительной части ранее живших форм. Весьма примечательно появление рода *Kojimia* из семейства *Cornuspiridae*. Этот род является характерным исключительно для отложений кожмрудницкой свиты. К руководящим видам относятся *Trochammina coniformis* Uchar., *Hemigordius glomospiroides* Sossip., *Nodosaria monile* Voron., *N. pseudoconcinna* K. M.-Maclay, *Geinitzina gigantea* K. M.-Maclay, *Ichtyolaria propria* (Voron.). Заметно присутствие и доживающих форм, таких как *Saccammina arctica* Gerke, *Hyperammina borealis* Gerke, *Agatammina karlensis* Igonin, *Hemigordius amicus* Igonin, *Orthovertella verchojanica* Sossip., *Calcitornella elongata* Cush et Wat., *Nodosaria pugioidea* Zolot. et Igonin, *N. bradyi* (Spand.), *N. cassiaformis* Igonin. Впервые появляются *Saccammina parvula* Gerke, *Hyperamminoides proteus* (Cush. et Wat.), *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Nodosaria noinskyi* Tscherd., *Ichtyolaria planata* (Gerke), *Icht. dilemma* (Gerke).

Транзитными являются *Glomospira ex gr. gordialis* (Par. et Igonin), *Cornuspira petschorica* Igonin, *Hemigordius schlubergi* (Howch.), *Protonodosaria proceraformis* (Gerke). Обращает на себя внимание то, что в кожмрудницкой свите ихтиоларии имеют несколько удлиненную и узкую форму, в первую очередь это виды *Ichtyolaria dilemma* (Gerke), *Icht. dilemma maxima* (Gerke), *Icht. valeevae* Igonin, *Icht. pseudotriangularis* (Gerke). В качестве характерной формы для основания уфимского яруса можно указать род *Pseudotristix*. По данным А. А. Герке и Г. П. Сосипатровой, для отложений уфимского яруса характерными формами из агглютинированных являются *Hyperammina borealis borealis* Gerke, *H. fusta* Crespin, из секреторно-известковых – *Nodosaria ochotica* K. M.-Maclay, *N. noinskyi* Tscherdynzew, *N. cf. bradyi* Spand., *N. pseudoconcinna* K. M.-Maclay, *N. aff. omolonica* K. M.-Maclay, *Pseudotristix sp.*, *Geinitzina gigantea* K. M.-Maclay, *Ichtyolaria mica* (Gerke), *Icht. kirkbiiformis* (Gerke), *Icht. dilemma* (Gerke), *Icht. dilemma dilemma* (Gerke), *Icht. dilemma maxima* (Gerke), *Icht. miranda* (Gerke), *Icht. bajcurica* (Sossip.), *Icht. propria* (Voron.). К характерным можно отнести клубковидную форму *Paleonubecularia vesicularia* Reitl., из спирально-плоскостных – виды *Hemigordius glomospiroides* Sossip., *Kojimia salebrosa* Igonin; из семейства *Nodasariidae* – вид *Nodosaria hexagona* Tscherdynzew, описанный впервые из казанских отложений. Границу между кунгурским и уфимским ярусами следует проводить по основанию слоя 451. Именно в слое 452 происходит массовое вымирание кунгурских видов, среди которых *Glomospira compressiformis* Igonin, *Agatammina karlensis* Igonin, *Tolypammina kusjapkulensis* Lip., *Apterrinella chsretovskensis* Igonin, *Protonodosaria praecursor* (Raus.), *Ichtyolaria longissima sintasica* (Igonin), *Icht. aktyubensis* (Igonin), *Icht. kirkbiiformis* (Gerke), *Icht. carinatocostata* (Gerke), *Gerkeina komiensis* Grozd. et Leb. Вместе с тем в слое 451 отмечается появление *Nodosaria noinskyi* Tscherd., а также вида

Tristix permiana Gerke, который, по мнению А. А. Герке, появляется на границе кунгурского и уфимского ярусов. Следующее массовое скопление мелких фораминифер выявляется со слоев 445 – 444, где в подавляющем большинстве обнаруживаются уфимские фораминиферы, среди которых наиболее типичными являются *Saccamina parvula* Gerke, *Trochammina coniformis* Ucharskaja, *Kojimia salebrosa* Igonin, *Nodosaria monile* Voron.

3. 6. Лона *Nodosaria netschajewi*. Зона установлена в Кожимском разрезе, соответствует интервалу разреза от слоя 319 до основания слоя 268. Слои лоны характеризуют самую верхнюю часть кожимрудницкой свиты; представлена она мелкозернистыми зеленовато-серыми и серыми тонкоплитчатыми песчаниками с переслаиванием буро-ржавых алевролитов. Данный комплекс фораминифер включает 41 вид, из которых 14 появляются впервые. Здесь присутствуют такие неизвестные или малоизвестные в нижележащих породах роды, как *Lingulonodosaria*, *Rectoglandulina*, *Pseudonodosaria*, но очень характерные для более высоких стратиграфических уровней. Происходит резкое сокращение доли агглютинированных форм, из которых в кожимрудницком комплексе остаются только *Saccamina ampulla* Gerke и *Ammodiscus septentrionalis* Gerke. Комплекс дополняется представителями семейства *Cornuspiridae*, среди которых наиболее часто встречаются *Cornuspira petschorica* Igonin и *C. microsphaerica* К. М.-Maclay. Данный комплекс характеризуется значительным своеобразием и по своему таксономическому составу существенно отличается от комплексов фораминифер, относящихся к более низким стратиграфическим уровням. К руководящим видам относятся *Saccamina ampulla* (Crespin), *Hemigordius netschajewi* К. М.-Maclay, *Nodosaria gerkei* Scheif., *N. netschajewi* Tscherd., *Pseudonodosaria lata* К.М.-Maclay, *Ps. nodosarieformis* К. М.-Maclay, *Lingulonodosaria kamaensis* Tscherd., *L. farcimeniformis* К.М.-Maclay, *Rectoglandulina sp.*, *Ichtyolaria zavodovskiyi* (К. М.-Maclay). В комплексе преобладают фораминиферы, характерные большей частью для горизонта разнообразных фораминифер, *Nodosaria cuspidatula* Gerke, *N. ex gr. monile* Gerke, *N. pseudotriangularis* (Gerke), *Ichtyolaria dilemma* (Gerke), *Dentalina kalinkoi* Gerke, а также для казанских отложений – *Nodosaria farcimeniformis* К. М.-Maclay, *N. noinskyi* Tscherd., *N. krotowi* Tscherd., встречающиеся по всей Биармийской области. В составе этого комплекса значительную роль играют так называемые доживающие виды: *Cornuspira petschorica* Igonin, *Hemigordius glomospiroides* Sossip., *Orthovertella ex gr. protea* Cush. et Wat., *Nodosaria bogatirevi* Igonin, *Ich. reliqua* (Gerke) *Ich. mica* (Gerke), *Ich. kirkbiiformis* (Gerke), *Ich. tsaregradskiyi* (К. М.-Maclay), *Ich. planilata* (Gerke), *Ich. fallax* (К. М.-Maclay), *Ich. miranda* (Gerke), *Geinitzina postcarbonica* Spand. Вместе с тем в лоне *Nodosaria netschajewi* встречены новые виды, среди которых *Pseudonodosaria sadkowi* Suchov, а также те, что известны в других регионах – *Ps. atiqua* (Chapm. and Howch.), *Ichtyolaria valeevae* Igonin, что лишний раз доказывает самостоятельность данного стратиграфического комплекса.

Учитывая, что вверх по разрезу слои, охарактеризованные данным комплексом, сменяются отложениями континентальной угленосной интинской свиты, уфимский возраст которой не вызывает сомнений, целесообразно данную часть разреза датировать позднесоликамским временем. Фораминиферовый комплекс на р. Кожим чрезвычайно богат; он насчитывает 10 отрядов, 24 семейства и 46 родов. Приведенные выше данные свидетельствуют о

возможности использования мелких фораминифер для решения проблемы расчленения разрезов морской части перми Печорского Приуралья и для сопоставления их со стратотипическими разрезами Волго-Уральской области. Отличительной особенностью Кожимского разреза является хорошая сохранность мелких фораминифер, которые, как правило, распространены в глинистых образованиях. Фораминиферы в пермский период предпочитали илистый субстрат, который был весьма благоприятен для существования из-за обилия в нем питательных веществ. Реже мелкие фораминиферы встречаются в алевролитах и песчаниках. Это характерно как для Кожимского разреза, так и для остальных разрезов Печорского угольного бассейна. Мелкие фораминиферы чаще встречаются в тех местах, где наблюдается сопутствующая фауна – мшанки, брахиоподы, головоногие моллюски, двустворчатые моллюски. В этом случае с большой долей вероятности можно утверждать о присутствии в отложениях и микрофауны, как это наблюдается в талатинской (Сухов, 1995) и лекворкутской свитах. Можно с уверенностью утверждать о наличии мелких фораминифер даже в крупнозернистых песчаниках, если встречается сопутствующая макрофауна, пример тому гусиная и бельковская свиты. Усложнение строения секретионно-известковых фораминифер в Кожимском разрезе отмечается в направлении от косьинской свиты к кожимрудницкой. Так, например, если в гусиной свите наблюдаются упрощенные гладкие формы, т. е. практически лишенные всякой скульптуры, то уже в талатинской свите наблюдается большое количество фораминифер с ярко выраженной скульптурой, одновременно уменьшается количество агглютинированных форм. Это можно связать с увеличением массы карбонатного материала, осаждавшегося в позднепермскую эпоху. В раннепермскую эпоху морской бассейн был, скорее всего, опресненным и мелководным (Саидова, 1961), на что указывает наличие в нижней перми агглютинированных фораминифер и крупнозернистых песчаников.

Глава 4. БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЕРМСКИХ ФОРАМИНИФЕР В БИАРМИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Биармийская палеобиогеографическая область включала обширные морские бассейны, занимавшие в пермский период территории Гренландии, Шпицбергена, Канадского Арктического архипелага и прилегающих к ним акваторий, а также северную часть Аляски, Северо-Восток Азии, Забайкалье, Монголию.

По данным В. Г. Ганелина и Г. В. Котляр (1984), Биармийская палеогеографическая область состоит из трех подобластей: Восточно-Европейской, Западно-Европейской и Таймыро-Колымской, каждая из которых хотя и имела индивидуальные черты своего развития, но в целом являлась элементом единой надпорядковой палеоэкосистемы.

4. 1. Восточно-Европейская подобласть

Восточно-Европейская подобласть по особенностям развития делится на Восточно-Европейскую, Печорскую, Новоземельскую, Шпицбергенскую. В состав первой включаются Пермское Прикамье и Актюбинское Приуралье.

Стратотипическая территория Урало-Поволжья

В данном разделе использованы результаты многолетних определительских работ автора, а также микропалеонтологическая коллекция и шлифы В. М. Игониной из кунгурских отложений Актюбинского Приуралья, из уфимских отложений Соликамской впадины и Татарстана; микропалеонтологическая коллекция фораминифер из казанских отложений Татарстана Н. А. Валеевой; литературные данные К. В. Миклухо-Маклай, Л. Б. Ухарской. Автор принимал участие в хозяйственных работах, связанных с определением микрофауны из многочисленных скважин, результаты которых впоследствии также легли в основу диссертационной работы.

Основными пунктами сбора материала являлись: обнажения казанских отложений по правому берегу р. Волги на участке Печищи–Красновидово; по Кама (Берсут, Грахань, Соколка, Сентяк) и р. Вятка от её устья до г. Мамадыш; разрезы скважин и обнажений, расположенных в зоне Сокско-Шешминских и Бугульминских поднятий (Лениногорск, Бугульма, среднее течение рек Мелля и Мензеля).

Материал по фораминиферам в геологическом отношении распределен крайне неравномерно. Практически не изучены фораминиферы из верхнепермских отложений Западного Закамья, Южного Предволжья (юго-запад Татарстана) и даже стратотипа нижеказанского подъяруса.

Комплекс фораминифер кунгурского яруса. За стратотип кунгурского яруса принимается карбонатно-сульфатный разрез в бассейне р. Сытва близ г. Кунгур. В настоящее время нижняя граница кунгурского яруса проводится в основании саранинского горизонта. Однако комплекс мелких фораминифер саранинского горизонта является типично артинским, где выявлены мелкие фораминиферы, встреченные в стратотипе артинского яруса, среди которых *Hyperamminoides vulgaris* Raus. et Reitl., *Ammovertella parainversa* Rauser et Scherb., *Endothyranella semilis* Raus., *Tetrataxis conica* Sherb., *Nodosaria clavatoidea* Raus. et Scherb., *Geinitzina parva* (Lip.). Поэтому целесообразно отнести его к артинскому ярусу. В то время как фауна филипповского и иренского горизонтов представляет собой своеобразный комплекс, значительно отличающийся от фауны ниже- и вышележащих стратонов. Филипповский и иренский горизонты довольно четко обособляются друг от друга. Для филипповского горизонта характерно присутствие значительного количества родов *Nodosaria* и *Ichtyolaria*, где наиболее типичными видами являются *Nodosaria pugioidea* Zolot. et Igonin, *N. pseudoincelebrata* Sossip., *Ichtyolaria multicamerata* Zolot., *Ich. exera* Zolot. с обильным распространением рода *Globivalvulina*. Иренский горизонт в подавляющем большинстве представлен родами *Nodosaria* и *Geinitzina*, среди наиболее типичных – *Nodosaria polasnensis* Zolot. et Sossip., *N. circumita* Zolot., *Geinitzina kungurica adichevensis* Zolot., *G. lipinae* Raus.

Комплекс фораминифер большей части кожимской свиты этого разреза во многом схож с комплексом фораминифер кунгурского яруса стратотипической местности. Для филипповского горизонта (разрез по р. Сытва) и низов талатинской свиты (р. Кожим) наблюдаются общие виды как агглютинированные – *Ammodiscus semiconstrictus* Cush. et Wat., так и секреционно-известковые, среди которых виды-индексы *Ammovertella kungurensis* Zolot., *Nodosaria pugioidea* Zolot. et Igonin, *Ich. multicamerata* (Zolot.), *Ich. exera* (Zolot.). Но вместе с тем

процент общих видов невелик. Это может быть объяснено тем, что отложения филипповского горизонта (так называемого «классического кунгура») выражены в специфических карбонатно-сульфатных фациях, малоблагоприятных для существования и развития во время их образования стеногалинной фауны. То же самое следует отнести и к иренскому горизонту. В синхроничных отложениях по р. Кожим встречен вид-индекс иренского горизонта *Glomospira multiplanata* Zolot. et Igonin, а также *Nodosaria krotowi* Tscherd., *Geinitzina lipinae* Raus.

Комплекс фораминифер уфимского яруса. В соответствии с решениями Стратиграфического комитета в качестве стратотипических областей развития отложений стратонев для соликамского горизонта являются Пермско-Соликамский район и бассейн среднего течения р. Белая; для шешминского горизонта – регион междуречья рек Шешма – Белая. С соликамским горизонтом, представленным морскими и лагунными образованиями, связаны все местонахождения фораминифер; шешминский горизонт представлен практически немой континентальной глинисто-песчаной толщей. Значимость уфимского яруса и даже необходимость его обособления всегда вызывали массу толкований у исследователей (Тихвинская, 1941).

Мне представляется, что находки фораминифер, выделенных из уфимского разреза, в какой-то степени способны разрешить спор в силу того, что соликамский палеоценоз мелких фораминифер значительно отличается от палеоценоза микрофауны кунгурского и казанского ярусов. Соликамский обобщенный комплекс имеет следующий вид: *Saccamina* sp., *Paraglomospira* sp., *Agathammina* sp., *Trochammina* sp., *Globivaivulina bulloides* (Brady), *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *C. microsphaerica* K. M.-Maclay, *Hemigordius* sp., *Nodosaria krotowi* Tscherd., *Dentalina* cf. *farcimen* Sold., *Lingulina* cf. *semivelata* Tscherd., *Geinitzina* sp., *Ichtyolaria longissima* (K.M.-Maclay), *Ich. longissima sintasica* (Igonin), *Ich. cf. cardiformis* (Tscherd.).

Основу комплекса составляют виды, встреченные в разрезе у г. Добрянка на р. Кама, а также в тонких сероцветных прослоях верхов соликамской свиты юго-восточных регионов Татарстана. Большинство перечисленных видов пользуются широким распространением в казанских отложениях, из которых они были первоначально описаны. Но вместе с тем вышеприведенный комплекс имеет индивидуальные черты, а именно: небольшой процент агглютинированных форм, исчезновение таких родов, как *Hyperammina*, *Hyperamminoides*, *Thuramminoides*, *Tolypammina*, *Glomospira*, появление рода *Paraglomospira*. Данный комплекс сопоставим с комплексом провинциальной зоны *Nodosaria monili* Печорской провинции, в котором обнаружен ряд общих родов и видов, среди которых *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *C. microsphaerica* K. M.-Maclay, *Nodosaria krotowi* Tscherd., *Ichtyolaria longissima sintasica* (Igonin). Следовательно, данные отложения являются синхронными, и возраст их следует считать раннесоликамским.

Комплекс фораминифер казанского яруса. Стратотипом нижнеказанского подъяруса принято считать бассейн верхних течений рек Сока и Шешма; для верхнеказанского – Приказанский район. Мелкие фораминиферы представлены 12 семействами (*Saccaminidae*, *Hyperamminidae*, *Reophracidae*, *Ammodiscidae*, *Lituolidae*, *Textulariidae*, *Trochamminidae*, *Ataxophragmiidae*, *Tetrataxidae*, *Biseriamminidae*, *Cornuspiridae*, *Nodosariidae*), 30 родами и около 80 видов. Основной фон составляют нодозарииды (роды *Protonodosaria*, *Nodosaria*,

Pseudonodosaria, *Rectoglandulina*, *Dentalina*, *Lingulonodosaria*, *Lingulina*, *Geinitzina*, *Ichtyolaria*, *Tristix*, *Pseudotristix*, *Astacolus*, *Falsopalmula*). Комплекс имеет нодозариево-ихтиоляриевый облик.

По разрезу казанского яруса фораминиферы распределены крайне неравномерно: наиболее богатые ассоциации содержатся в отложениях нижнеказанского подъяруса: 12 семейств, 32 рода и 82 вида. В верхнеказанских обнаружено: 6 семейств, 13 родов и 18 видов. В западных, наиболее «мористых» разрезах нижнеказанского подъяруса фораминиферы приурочены к 3 стратиграфическим интервалам, соответствующим байтуганским, камышлинским и барбашинским слоям.

Байтуганский комплекс представлен следующими видами: *Saccamina rotundata* K.M.-Maclay, *Glomospirella aff. umbilicata* Cush. et Wat., *Digitina rara* Uch., *Cornuspira kamae* (Tsherd.), *C. megasphaerica* Gerke, *C. microsphaerica* K.M.-Maclay, *Lingulonodosaria fallax* Tsherd., *L. kamaensis* K.M.-Maclay, *L. clavata* Paalz., *Lingulina semivelata* Tsherd., *Ichtyolaria fallax* (K.M.-Maclay), *Icht. geinitzinaeformis* (K.M.-Maclay), *Tristix permiana* Gerke, *Pseudotristix tscherdynzewi* (K.M.-Maclay), *Astacolus rotaliaeformis* (Tsherd.).

Наиболее устойчивой группировкой, которая может быть использована для детального расчленения и местной (в пределах стратотипической области) корреляции разрезов нижнеказанских отложений является *Tristix permiana* Gerke, *Pseudotristix tscherdynzewi* (K.M.-Maclay), *Astacolus rotaliaeformis* (Tsherd.). В байтуганской толще наибольшее разнообразие остатков морской фауны, в том числе фораминифер, сосредоточено в так называемом среднеспириферовом (он же «колючий») известняке. Это небольшая по мощности (до 6 м) пачка органогенных глинистых известняков, венчающая байтуганскую толщу. В нижней половине этой толщи, в лингуловых глинах, фораминиферы крайне редки и представлены, как правило, единичными саккамминами. Особенно многочисленны в «колючем» известняке корнуспириды, раковины которых приобретают иногда пороодообразующее значение. Среди корнуспир в массовых количествах встречаются *Cornuspira kamae* (Tsherd.), *C. megasphaerica* Gerke, *C. microsphaerica* K.M.-Maclay и виды, близкие к *Cornuspira kinkelini* Spand.

Комплекс фораминифер камышлинских слоев в систематическом отношении является наиболее представительным. В его составе присутствуют 11 семейств, 28 родов и более 60 видов. По существу именно этот комплекс и определяет облик фораминиферовой фауны казанского яруса в целом. Доминируют в комплексе нодозарииды с родами *Nodosaria* (более 10 видов), *Ichtyolaria* (7 видов), а также корнуспириды (5 видов). Другие семейства и роды представлены одним-четырьмя видами. Камышлинский комплекс тесно связан с байтуганским (30 общих видов) и красноярским (16 видов) комплексами, что свидетельствует о преемственности в развитии фораминиферовой фауны и об отсутствии значительных стратиграфических перерывов в нижнеказанском подъярусе.

Наиболее характерной для камышлинских слоев является следующая группировка видов: *Hyperammia delicatula* Gerke, *Reophax belfordi* Cresp., *R. minutissimus* Plum., *Trochammia coniformis* Uchar., *Verneuilinoides andrei* Uchar., *V. distinctus* Uchar., *Nodosaria hexagona* Tsherd., *N. noinskyi* Tsherd., *N. suchonensis* K.M.-Maclay, *Lingulonodosaria guasiconcinna* K.M.-Maclay, *Geinitzina spandeli* Tsherd., *G. kazanica* K.M.-Maclay Первые 6 видов относятся к группе так называемых «песчаных фораминифер», до недавнего времени в казанских

отложениях стратотипической области вообще не известных. Лишь благодаря исследованиям Л. Б. Ухарской (Ухарская, 1970) было установлено присутствие в казанских отложениях 27 родов «песчаных» фораминифер, в том числе 14 родов, впервые появившихся в поздней перми. Среди последних указываются упомянутые выше *Haplophrogmoides*, *Trochammina*, *Verneuilinoides*, *Digitina*.

Комплекс фораминифер, содержащийся в барбашинских слоях, беден по сравнению с камышлинским (7 семейств, 14 родов и немногим более 25 видов). Основные сборы фораминифер сделаны из интервала, соответствующего так называемому «верхнеспириферовому известняку», завершающему разрез красноярских слоев. В нем наиболее часто встречаются *Glomospira articulosa* Plum., *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Ammobaculites primarius* Uchar., *Tetrataxis lata* Spand., *Hemigordius planispiralis* K.M.-Maclay, *Nodosaria striatella* Paalz., *N. urmarensis* K.M.-Maclay, *Lingulonodosaria farcimeniformis* (K.M.-Maclay).

Комплекс фораминифер верхнеказанского подъяруса представляет собой обедненную ассоциацию фораминифер нижнеказанского подъяруса. В своем составе он содержит представителей 15 родов и 18 видов.

Он состоит из следующих видов: *Saccammina rotundata* K.M.-Maclay, *Ammodiscus* sp., *Haplophragmoides opinalilis* Uchar., *Ammobaculites incertus* Uchar., *Trochammina parvula* Cresp., *Verneulinoides* sp., *Digitina rara* Uchar., *Globivalvulina* sp., *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *C. microsphaerica* K.M.-Maclay, *Hemigordius schlumbergeri* (Howch.), *Nodosaria suchonensis* K.M.-Maclay, *Pseudonodosaria lata* K.M.-Maclay, *Ps. nodosariaeformis* K.M.-Maclay, *Ichtyolaria fallax* (K.M.-Maclay), *Ich. longissima* (K.M.-Macl.), *Ich. triangularis* (Gerke), *Lingulina semivelata* Tscherd.

4.2. Провинции Биармийской области

Новоземельская провинция. Корреляция опорного геологического разреза, развитого по р. Кожим, с предположительно синхронными пермскими отложениями, известными в Новоземельской провинции, носит прямой характер ввиду большого сходства в фауне. Фауна Новоземельской провинции имела и переходный характер. Здесь встречены элементы как Восточно-Европейских, так и Таймыро-Колымских сообществ (Сосипатрова, 1962, 1981). Эта связь осуществлялась через посредство Новоземельской провинции, располагавшейся на стыке Восточно-Европейской и Таймыро-Колымской подобластей. Зона *Nodosaria longissima*, расположенная в Кожимском разрезе, сопоставляется с низами соколовской свиты Новой Земли. Наиболее характерными общими видами являются *Protonodosaria rauserae* (Gerke) и *P. quadranqula* (Gerke). То есть комплекс видов соколовской свиты следует отнести к верхней половине артинского яруса. Провинциальная зона *Nodosaria pseudoincelebrata*, расположенная в нижней части кожимской свиты Печорского бассейна, сопоставляется со средней частью соколовской свиты, общими видами являются *Ammodiscus semiconstrictus* Cush. et Wat., *Protonodosaria rauserae* (Gerke). Таким образом, средняя часть соколовской свиты имеет раннекунгурский, филипповский возраст. Провинциальная зона *Nodosaria circumita* Кожимского района, отвечающая верхней части кожимской свиты, соответствует третьему комплексу фораминифер средней части соколовской свиты (Сосипатрова, 1981). В этом стратиграфическом интервале 17 общих видов, среди которых наибольшее корреляционное значение имеют *Hemigordius grozdilovae* Igonin,

Nodosaria falcata Igonin, *N. ex gr. noinskyi* Tscherd., *Ichtyolaria partita* (Zolot.). В связи с тем, что фораминиферы зоны *Nodosaria circumita* аналогичны фораминиферам третьего комплекса соколовской свиты, можно сделать предположение, что эта часть разреза имеет иренский возраст. Комплекс фораминифер лоны *Nodosaria monile* сопоставляется с комплексом фораминифер верхней части соколовской и с комплексом белушинской свиты. Основанием служит ассоциация общих видов – *Nodosaria permiana* Tscherd., *N. cuspidatula* Gerke, *N. cassiaformis* Igonin, *N. falcata* Igonin, *Ichtyolaria tsaregradskyi* (К. М.-Macclay). Следовательно, можно утверждать, что верхняя часть соколовской и белушинской свит имеет раннесоликамский возраст.

Шпицбергенская провинция. Провинциальная зона *Nodosaria longissima*, отвечающая чернореченской свите Печорского бассейна, соответствует слоям с *Frondicularia multicamerata* (комплекс IX), обнаруженным в отложениях верхней гипсоносной свиты на восточном побережье Билле-фьорда. В данном стратиграфическом интервале обнаружен ряд общих форм, среди которых *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), *P. rauserae* (Gerke), *Nodosaria gigantea* Sossip., *N. longissima* Sul., *Geinitzina postcarbonica* Spand. Мы присоединяемся к мнению Г. П. Сосипатровой о позднеартинском возрасте отложений, охарактеризованных данным комплексом (Сосипатрова, 1967). Зона *Nodosaria pseudoincelebrata*, отвечающая нижней части кожимской свиты, сопоставима со слоями с *Nodosaria longa*, относящимися к низам старостинской свиты. Общими для этих двух стратиграфических подразделений являются *Ammodiscus semiconstrictus* Cush. et Wat., *Nodosaria krotowi* Tscherd. Следовательно, слои с *Nodosaria longa* имеют филипповский возраст. В данном стратиграфическом интервале распространены виды, которые встречаются в кунгурских отложениях Пермского Приуралья: *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. cassiaformis* Igonin. Вместе с ними обнаружены виды, типичные для нижнепермских отложений Восточно-Арктической провинции, такие как *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), встречающиеся преимущественно в нижнепермских отложениях центрального Таймыра (Сосипатрова, 1962), Нордвикского, Оленекского районов и Северного Верхоянья (Сосипатрова, 1970). Зона *Nodosaria circumita*, отвечающая верхней части кожимской свиты, сопоставляется со слоями с *Gerkeina komiensis*, выделяемыми Г. П. Сосипатровой в нижней половине старостинской свиты. В соответствующих стратиграфических интервалах обнаружено сообщество общих элементов: *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), *Nodosaria bogatirevi* Igonin, *N. cassiaformis* Igonin, *N. krotowi* Tscherd., *Geinitzina postcarbonica* Spand., *G. foliata* Zolot., *Ichtyolaria planilata* (Gerke), *Ich. semiovalis* (Zolot.). *Nodosaria cassiaformis* Igonin, *N. bogatirevi* Igonin известны из абзальской свиты (иренский горизонт) Актюбинского Приуралья. В слоях с *Gerkeina komiensis* обнаружено около 10 видов фораминифер, выявленных в отложениях иренского горизонта Пермского Приуралья или его аналогов. Зона *Nodosaria monile*, соответствующая самым верхним слоям кожимской и нижней части кожимрудницкой свит, сопоставляется со слоями с *Frondicularia bajcurica*, выделяемыми в верхней части старостинской свиты. Общими видами для сравниваемых свит являются *Nodosaria bogatirevi* Igonin, *N. krotowi* Tscherd., *Ichtyolaria planilata* (Gerke), *Ich. inflata* (Gerke), *Ich. dilemma* (Gerke). Следовательно, можно утверждать, что слои с *Frondicularia bajcurica* старостинской свиты имеют соликамский возраст.

Таймыро-Колымская подобласть

Весьма широкое распространение комплекс мелких фораминифер получил в различных районах севера Центральной Сибири (Сухов, Игонин, 1995). Это полуостров Таймыр, а также массивы Нордвик, Верхоянский, Хатангский и Омолонский; мелкие фораминиферы встречены и на Новосибирских островах и на о. Врангель. Таймыро-Колымская подобласть делится на четыре крупные провинции: Новосибирско-Врангелевскую, Таймыро-Хатангскую, Верхояно-Охотскую, Колымо-Омолонскую (Основные черты..., 1984).

Новосибирско-Врангелевская провинция. В эту провинцию следует включить Новосибирские острова и о. Врангеля. На этой территории пермские отложения не преобладают, распространены крайне незначительно. Посткунгурские отложения отсутствуют. Комплекс фораминифер мунугуджакского горизонта включает в себя род *Ichtyolaria*, что может подчеркивать высокий стратиграфический уровень. Без большой доли уверенности чернореченскую свиту можно соотносить с верхней половиной мунугуджакского горизонта, что соответствует зоне *Nodosaria longissima*. Следовательно, данная часть разреза мунугуджакского горизонта должна иметь позднеартинский возраст. Верхняя часть кожимской свиты Кожимского разреза, а именно комплекс фораминифер провинциальной зоны *Nodosaria circumita*, сходен с комплексом фораминифер джигдалинского горизонта. Характерными видами его являются: *Nodosaria omolonica* A.M.-Maclay, *N. ochotica* A.M.-Maclay, *Ichtyolaria aff. falcata* (Igonin). Следовательно, джигдалинский горизонт имеет позднекунгурский возраст.

Посткунгурские отложения Новосибирско-Врангелевской провинции характеризуются небогатым комплексом фораминифер. Возможно, такое обстоятельство следует связывать с удаленностью разрезов и, как следствие, со слабой их изученностью.

Таймыро-Хатангская провинция. Провинцию следует разделить на две подпровинции – *Таймырскую* и *Хатангскую*. Пограничные отложения кунгурского и уфимского ярусов представлены в их пределах двумя различными формациями: терригенной и вулканогенной.

Таймырская подпровинция. Чернореченскую свиту провинциальной зоны *Nodosaria longissima* Северо-Печорской зоны следует сопоставить с верхней частью соколинского горизонта, в которой обнаружено сообщество характерных форм: *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), *Nodosaria incelebrata* Gerke, *Ichtyolaria amygdaleformis* (Gerke). Целесообразно тогда предположить, что верхние слои соколинского горизонта имеют позднеартинский возраст. Комплекс фораминифер провинциальной зоны *Nodosaria circumita*, расположенной в верхней части кожимской свиты, следует сопоставлять с комплексом белоснежкинского горизонта, в котором встречен ряд тождественных видов: *Nodosaria ex gr. noinskyi* Tscherd., *Ichtyolaria aff. pseudotriangularis* (Gerke), *Saccamina arctica* Gerke. Важно появление в данном стратиграфическом интервале вида *Ichtyolaria mica* (Gerke). На основе преобладания позднекунгурских форм белоснежкинский горизонт следует считать также позднекунгурским и сопоставимым с биостратиграфической зоной *Nodosaria circumita*.

Хатангская подпровинция. Пермские морские отложения крайнего севера Сибирской платформы простираются от бассейнов р. Хатанга до устья р. Лена.

Фораминиферовый комплекс косьинской свиты (провинциальная зона *Nodosaria clavatoidea*) следует сопоставить с комплексом фораминифер тустахской свиты. На их низкий стратиграфический ранг указывает обширность комплекса агглютинированных форм. В низах нижнекожевниковской свиты в основном преобладают агглютинированные фораминиферы *Saccamina arctica* Gerke, *Hyperammia borealis borealis* Gerke, а в верхней части – секреторно-известковые с доминированием родов *Nodosaria*, *Ichtyolaria*, что может указывать на более высокий стратиграфический уровень по разрезу. Комплекс фораминифер, выявленный в верхней половине кожимской свиты (зона *Nodosaria circumita*), можно сопоставить с комплексом фораминифер нижней части нижнекожевниковской свиты, ибо они имеют ряд общих видов. Следовательно, данная свита имеет позднекунгурский возраст. Комплекс фораминифер самых верхов кожимской свиты и комплекс их нижней части кожмрудницкой, т. е. зона *Nodosaria monile*, сопоставимы с комплексом фораминифер средней части нижнекожевниковской. В них имеется ряд общих характерных форм, среди которых – *Ichtyolaria dilemma* (Gerke), *Ich. dilemma dilemma* (Gerke), *Ich. dilemma maxima* (Gerke). Разновидность *Ichtyolaria dilemma* (Gerke) указывает на уфимский ярус (Герке, 1961), следовательно, данная зона имеет раннесоликамский возраст. Таймыро-Хатангская провинция наиболее полно охарактеризована фораминиферами, особенно это свойственно для нижней перми, в комплексе фораминифер которой наблюдается большое сходство форм с составом комплекса их Печорской провинции.

Верхояно-Охотская провинция. Наиболее полно палеонтологически охарактеризована Северо-Верхоянская зона провинции (Сосипатрова, 1970). Она охватывает бассейн нижнего приустьевоего течения Лены, хребты Хараулах и Северный Орулган. Комплекс фораминифер гусиной свиты (провинциальная зона *Nodosaria clavatoidea*) сопоставим с комплексом фораминифер верхней части мунугуджакского горизонта. В них встречен ряд общих видов, среди них *Protonodosaria rauserae* (Gerke), *P. proceraformis* (Gerke), *P. praecursor* (Raus.). На основании этого можно сделать предположение, что верхняя половина мунугуджакского горизонта имеет раннеартинский возраст. Джигдалинский горизонт располагается в нижней части хараулахской серии и включает сахаинскую и суобольскую свиты. С большой долей уверенности комплекс фораминифер верхней половины кожимской свиты (зона *Nodosaria circumita*) следует сопоставлять с комплексом джигдалинского горизонта. Общие их виды *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. ochotica* A. M.-MacLay, *N. omolonica* A.M.-MacLay, *Ichtyolaria prima* (Gerke), *Ich. hemiinflata* (Gerke), *Ich. planilata* (Gerke). На основании сходства фауны данную часть джигдалинского горизонта следует считать, скорее всего, позднекунгурской по возрасту. Фораминиферовый комплекс омонского горизонта чрезвычайно разнообразен, в нем встречен как род *Nodosaria*, так и род *Ichtyolaria*. Наиболее типичными формами для этого стратиграфического интервала следует считать *Nodosaria incelebrata* Gerke, *N. aff. cuspidatula* Gerke, *N. ex gr. noinskyi* Tscherd., *Ichtyolaria mica* (Gerke), *Ich. dilemma dilemma* (Gerke).

Фораминиферовый комплекс самой верхней части кожимской свиты и нижней половины кожмрудницкой свиты, характеризующий провинциальную зону *Nodosaria monile*, сопоставим с комплексом фораминифер нижней части омонского горизонта, и, следовательно, имеет соликамский возраст.

Колымо-Омолонская провинция. Комплекс фораминифер косьинской свиты, входящий в провинциальную зону *Nodosaria clavatoidea*, сопоставим с таковым мунугуджакского горизонта. Общие их виды *Protonodosaria rauserae* (Gerke), *P. praecursor* (Raus.), *P. proceraformis* (Gerke), *Nodosaria shikhanica* Lip. Следовательно, мунугуджакский горизонт имеет раннеартинский возраст. Джигдалинский горизонт содержит фораминиферы *Ichtyolaria jacutica* (Schleif.), *Ich. amygdaleformis* (Gerke), характерные более всего для нижней части талатинской свиты. Фораминиферовый комплекс нижней части талатинской свиты, характеризующий провинциальную зону *Nodosaria pseudoincelebrata*, сопоставим с комплексом фораминифер джигдалинского горизонта, следовательно, имеет раннекунгурского возраста. Мелкие фораминиферы провинциальной зоны *Nodosaria monile* Кожимского разреза сосредоточены в верхних слоях кожимской свиты и в нижней половине кожимрудницкой. Комплекс их сопоставим с комплексом фораминифер, выделенным в основании омолонского горизонта. Характерными видами для этих двух подразделений являются *Nodosaria omolonica* A.M.-MacLay, *N. krotowi* Tscherd., *N. pugioidea* Igonin, *Dentalina kalinkoi* Gerke. Следовательно, нижняя часть омолонского горизонта имеет соликамский возраст.

4.3. Некоторые закономерности расселения микробиоты

Мелкие фораминиферы встречаются во всех пяти группах сложно построенных пермских бассейнов (Грунт, 1998), претерпевших собственную историю геологического развития. Благодаря этому для сформировавшихся в них осадочных толщ имелась возможность разработать региональные стратиграфические шкалы. Это следующие группы (системы): 1. Низкобореальных бассейнов Восточно-Европейской платформы и Урала, к которым примыкают бассейны Шпицбергена, Новой Земли, Гренландии, а также островов Канадского Арктического архипелага. 2. Высокобореальных бассейнов Северо-Востока России, а именно, Таймыро-Хатангской, Верхояно-Охотской, Колымо-Омолонской и Новосибирско-Врангелевской провинций, к которым следует отнести также бассейны Северо-Восточной и Центральной Монголии. 3. Бассейны Палеотетиса и Катазии (Китай и Индокитай) 4. Тропические бассейны Северо-Американской платформы, а также севера Южной Америки (Кордильерский, Техасский, Колумбийско-Перуанский седиментационные бассейны) 5. Бассейны Нотальной или, по-другому, Антибореальной климатической зоны – бассейны Австралии, Тасмании и Новой Зеландии.

Печорская провинция входит в состав Низкобореальной области, занимая при этом центральное положение. С севера располагаются бассейны Шпицбергена, Гренландии, Канадского архипелага; с запада – бассейны Западной Европы (так называемый цехштейн); с юга – бассейны Актюбинского, Башкирского, Оренбургского Приуралья, с востока – бассейны Новой Земли. Именно это редкостное положение Печорской провинции позволяет увязывать между собой все разрезы Низкобореальной области.

4.3.1. Распространение мелких фораминифер из центра диверсификации

Схожесть фауны пермских разрезов Печорской провинции и пермских разрезов Австралии свидетельствует о том, что между Биармийским бассейном и

бассейнами Австралии, возможно, существовала связь, в рамках которой и происходил обмен микробиотой. О существовании этой связи указывали еще В. А. Чердынцев (Чердынцев, 1914) и А. А. Герке (Герке, 1961), а последний утверждал, что виды фораминифер, встречающиеся в пермских отложениях России, сопоставимы с их видами, обнаруженными в артинском ярусе Австралии. К числу таких видов А. А. Герке относил мелкие песчаные фораминиферы, а именно: *Hyperamminoides elegans* (Cushman et Waters), *H. proteus* (Cushman et Waters), *H. hadzeli* (Crespin), *H. acicula* (Parr), *Hyperammina coleyi* Parr, *H. fletcheri* Crespin, *H. fusta* Crespin.

В бассейнах Австралии, являвшихся центром диверсификации мелких фораминифер, микрофауна перми была наиболее разнообразной и многочисленной. Следует предположить, что осваивание соседних регионов данной микрофауной началось именно агглютинированными её формами, что, в свою очередь, вполне объяснимо. Дело в том, что агглютинированная микробиота была меньше всего подвержена воздействию климатических изменений и распространялась чаще всего в холодных водах. Поэтому её миграция происходила благодаря глубоководным течениям. Подобная миграция была чрезвычайно сложной, так как не существовало другого механизма передвижения микробиоты от одного полюса до другого, а бассейны Биармийской и Нотальной областей располагались близ противоположных полюсов.

Отмечается гораздо большая схожесть пермской микрофауны Биармийской области, в частности Печорской провинции, с таковой из пермских разрезов Австралии, чем, предположим, микрофауны пермских разрезов, находящихся от Австралии на не столь отдаленном расстоянии (Кавказ, Закавказье, Дальний Восток). Это, бесспорно, указывает на биполярность между двумя крупнейшими бассейнами. Мелкие фораминиферы австралийских бассейнов значительно древнее, чем печорские, что указывает на их миграцию. Весьма значителен процент общих родов, так, из 29 родов, встречающихся на территории Австралии (Квинсленд, Западная Австралия, Новый Южный Уэльс) в Биармийской области присутствуют 22. Наблюдается значительное сходство на уровне видов, как агглютинированных, так и секреторно-известковых форм. Микробиота, мигрировавшая из провинций Западной Австралии, Квинсленда в Биармийскую область, в частности в Печорскую провинцию, прекрасно адаптировалась к местным условиям, в которых, в свою очередь, дала ряд новых видов. Это можно связать прежде всего со схожестью палеоклиматических условий в Биармийской области в австралийских бассейнах. О том, что климат в пермский период в Квинсленде был холодным, свидетельствует отсутствие в развитых здесь пермских толщах фузулинид, которые обитали в теплом климате. Два полярных пояса были разделены экваториальным, а теплая температура была крайне неблагоприятна для существования агглютинированных форм. Поэтому в этих районах практически отсутствуют песчаные фораминиферы, которые тяготеют в основном к холодным водам, но зато при этом очень много секреторно-известковых. Следует сделать вывод, что агглютинированная микробиота не задерживалась и, тем более, не развивалась в экваториальных, неблагоприятных для нее районах, а благодаря глубоководным течениям, продвигалась далее на север, где имела возможность сохраняться и развиваться. Вызывают интерес секреторно-известковые формы, чей видовой состав в разрезах Австралии

(начиная с кунгурского яруса) чрезвычайно разнообразен. Особенно широко они были распространены в экваториальной зоне. Следом за агглютинированными формами из Нотальной (Австралия, Новая Зеландия, Тасмания, Южная Америка) климатической зоны в Низкобореальные бассейны Восточно-Европейской платформы и Урала стали мигрировать секреционно-известковые формы, которые, проходя по Тропическим бассейнам и бассейнам Палеотетиса и Катазии, расселялись и образовывали новые виды. Другая их часть, менее подверженная воздействию внешних условий, продолжала миграцию в Биармийские бассейны Северного полушария. Обстановка для существования микробиоты в данных бассейнах была благоприятной. Именно поэтому секреционно-известковые формы получали в них весьма широкое распространение. Однако в бассейнах Палеотетиса и Катазии существовало значительное количество эндемичных форм, что в первую очередь было связано с некоторой замкнутостью этих бассейнов. Именно поэтому микробиота Кавказа и Закавказья значительно отличается от микробиоты Низкобореальных бассейнов и бассейнов Нотальной климатической зоны. Здесь преобладают роды *Neoendothyra*, *Baisalina*, *Abadehella*, *Pseudolangella*, *Partisanina*, *Paraglobivalvulina*, *Bradyina*, *Palaeotextularia*, *Miltidiscus*, *Pseudolangella*, *Froncina*, *Robuloides*, *Diplosphaerina*, *Kamurana*, *Langella*, *Pseudolangella*, *Eomarginulinella*, *Calvezina*, *Astacolus*, *Olympia*, *Climacammina*, *Spiroplectammina*, *Reitlingeria*, *Pseudovidalina*, *Neodiscus*, неизвестные в разрезах Печорской провинции и Австралии. В очень короткий геологический срок мелкие фораминиферы Австралии достигли окраин Нотальной зоны и Биармии, где собственно и произошло их дальнейшее развитие. Не вызывает сомнения, что миграционные пути были широко пространственными. Именно данное обстоятельство позволяет объективно использовать корреляционные возможности мелких фораминифер, а потому имеются значительные перспективы применения их качеств в международных стандартах. Катазия в пермский период размещалась на границе Бореальной и Экваториальной климатических зон. В период максимальной трансгрессии, приходившейся на раннепермскую эпоху, наблюдалась связь между Биармийской и Экваториальной областями, что подтверждается наличием в перми в названных бассейнах небольшого количества общих видов. В ранней перми развивались преимущественно агглютинированные формы, которые тяготели к холодным водам. В какой-то степени они являются индикаторами палеоклимата. Возможно, в ассельском, сакмарском и артинском веках климат в Печорской провинции был прохладен. Но уже со второй половины артинского века начался расцвет известковых мелких фораминифер. Это может свидетельствовать о том, что климат сделался значительно теплее, что можно связывать с поднятием территории, активизацией герцинид, и, как следствие, с появлением огромного количества обширных мелководных и хорошо прогреваемых бассейнов с огромным количеством питательного материала. Палеобиоценоз секреционно-известковых мелких фораминифер из Северной Катазии в Печорскую провинцию попадал благодаря теплым течениям, которые, по всей видимости, проходили вдоль Восточно-Тихоокеанской геосинклинали. В связи с тем, что на их пути встречалось достаточное количество препятствий в виде поднятий, гряд, отмелей, а также изолированных и полуизолированных бассейнов, то до Печорского бассейна дошла лишь небольшая их часть, которая впоследствии не получила широкого распространения в Биармийской области.

Куда большую связь пермские фораминиферы Печорской провинции имеют с мелкими фораминиферами из разрезов Австралии, что может указывать на то, что бассейны Южного полушария имели достаточно хорошую связь с Мировым океаном.

4.3.2. Распространение пермских мелких фораминифер в Биармийской области

Новоземельская провинция. В Новоземельской провинции (Новая Земля, Южный остров) в соколовской, белушинской и гусиноземельской свитах, представленных в основном карбонатными породами, наблюдается обширнейший комплекс пермских мелких фораминифер. На западе вмещающей его фациальной зоны в основании разреза выделяется соколовская свита, сложенная в основном аргиллитами и алевролитами. Свита распространена по всей периферии Южноновоземельского антиклинория. В ней выделен богатый комплекс мелких фораминифер, среди них *Protonodosaria rauserae* Gerke, *P. quadrangula* Gerke, *P. praecursor* Raus., *Hemigordius aff. schlumbergeri* (Howchin). Возраст нижней части свиты, скорее всего, ассельско-сакмарский. В средней части соколовской свиты, представленной в основном родохрозитовыми породами, также выявлен большой комплекс мелких фораминифер, среди которых обнаружены как агглютинированные виды *Hyperammia borealis* Gerke, *Reophax gerkei* Vor., *Ammobaculites permicus* Sossip., так и секреторно-известковые *Orthovertella verchojanica* Sossip., *Cornuspira microsphaerica* K. M.-Maclay, *Nodosaria cassiaformis* Igonin, *Ichtyolaria pseudotriangularis* Gerke. По всей видимости, возраст данной части свиты является артинско-кунгурским. В самой верхней части соколовской свиты, сложенной песчано-глинистыми алевролитами с редкими прослоями песчаников, также обнаружен богатейший комплекс мелких фораминифер, среди которых наиболее характерными являются *Nodosaris spizbergiana* Sossip., *N. falcata* Igonin, *N. cf. ustritskyi* Sossip., *Pseudonodosaria ventrosa* Schl., *Rectoglandulina beringi* A.M.-Maclay, *Geinitzina chussovensis* Raus., *Ichtyolaria partita* Zolot., *Ich. mica* Gerke, *Ich. pseudotriangularis* Gerke, *Ich. cf. sectorialis* Voron., *Ich. kirkbiiformis* Gerke. Данную часть свиты следует отнести к соликамскому горизонту. В северо-восточной части Южного острова, в бассейнах рек Пуховая, Красная, а также руч. Степной, в свитах толбяхской и краснореченской, являющихся аналогами соколовской свиты и сложенных косослоистыми известняковыми песчаниками с прослоями аргиллитов и алевролитов, обнаружен богатый комплекс нодозариид, среди которых следует выделить *Protonodosaria praecursor* Raus., *P. rauserae* Gerke, *P. parviformis* Gerke, *Nodosaria galinae* Gerke, *Geinitzina cf. paratenuis* Gerke. На соколовской свите залегает согласно белушинская, представленная мелкозернистыми песчаниками. В свите встречен богатый комплекс мелких фораминифер, среди которых наибольшую значимость имеют нодозарииды *Nodosaria hexagona* Tscherd., *N. krotowi* Tscherd., *N. cuspidatula* Gerke, *N. lata* Sossip., *Dentalina praenuntia* Gerke, *Ichtyolaria amygdaleformis* Gerke, *Ich. hemiinflata* (Gerke). Белушинскую свиту согласно перекрывает гусиноземельская, сложенная в основном алевролитами и аргиллитами. Она подразделяется на две подсвиты. Нижняя представлена как агглютинированными, так и известковыми фораминиферами, среди которых *Saccammia parvula* Gerke, *Nodosaria ochotica* A. M.-Maclay, *Lingulonodosaria clavata* Paalz. Для верхней подсвиты характерно преобладание аргиллитов с чередованием алевролитов и песчаников. В ней

появляются следующие виды секреторно-известковых фораминифер: *Nodosaria pseudolata* Kar., *Ichtyolaria dilemma* Gerke, *Icht. longissima* K. M.-Maclay, *Rectoglandulina borealis* Gerke. Подсвиту следует отнести к соликамскому горизонту уфимского яруса.

На востоке Южного острова в Карской фациальной зоне нижняя часть разреза перми разделяется на три свиты: кочергинскую, геркинскую и савинскую. Кочергинская свита согласно налегает на белушинскую и сложена преимущественно аргиллитами и алевролитами с редкими прослоями песчаников. Наиболее характерными видами в ней являются *Orthovertella verchojanica* Sossip., *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. pseudoconcinna* K. M.-Maclay, *Pseudonodosaria nodosariaformis* K. M.-Maclay, *Rectoglandulina beringi* A. M.-Maclay, *Ichtyolaria hemiinflata* Gerke. В кочергинской свите обнаружен комплекс аммоноидей с *Daubichites butakovensis* Bog., *Sverdrupites harkeri* (Ruzh.), характерный для казанского возраста (Богословская, Грунт, 2004). Геркинская свита согласно залегает на кочергинской и характеризуется ритмичным переслаиванием известковистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Отмечен следующий комплекс секреторно-известковых фораминифер: *Hemigordius ovatus* Grozd., *H. cornuspiroidea* Sossip., *Geinitzina kazanica* K.M.-Maclay, *Nodosaria lata* Sossip., *N. hexagona* Tscherd., *Lingulonodosaria clavata* Paalz., *Pseudonodosaria cf. fanatica* Sossip., *Rectoglandulina borealis* Gerke, *R. pygmaeformis* A. M.-Maclay, *Ichtyolaria longissima* K.M.-Maclay, *Icht. carinatocostata* Gerke, *Icht. delicatula* Gerke. В геркенской свите обнаружен и комплекс аммоноидей с *Sverdrupites amundseni* Nas., *Altudoceras boreum* Bog. и *Daubichites butakovensis* Bog., также указывающий на казанский возраст. Завершает разрез шадровская свита, согласно залегающая на гусиноземельской. Она сложена песчаниками и алевролитами. Наиболее характерным является следующий комплекс мелких фораминифер: *Pseudonodosaria fanatica* Sossip., *Rectoglandulina pseudoborealis* Sossip., *Ichtyolaria carinatocostata* Gerke, *Icht. delicatula* Jurk., *Icht. geinitzinaeformis* K. M.-Maclay, *Icht. pseudotriangularis* Gerke. Похожий комплекс наблюдается из стратотипа казанского яруса на правом берегу Волги близ г. Казани. Правда, в отличие от комплекса шадровской свиты, он является крайне обедненным и угнетенным.

Шпицбергенская провинция. Богатый комплекс мелких фораминифер обнаружен в формации Капп Старостин Шпицбергена, которая представлена преимущественно карбонатными породами. Фораминиферовый комплекс состоит в подавляющем большинстве из секреторно-известковых фораминифер, среди которых наиболее значимыми являются роды *Protonosaria*, *Nodosaria*, *Geinitzina*, *Gerkeina*, *Ichtyolaria*. Агглютинированные роды встречены только в самых низах Капп Старостин Шпицбергена и не имеют широкого распространения. Среди песчаных форм наиболее характерен род *Ammodiscus*. Наиболее типичные виды для свиты – *Protonodosaria proceraformis* (Gerke), *P. rauserae* (Gerke), *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. cassiaformis* Igonin, *N. bogatirevi* Igonin, *Geinitzina postcarbonica* Spand., *G. foliata* Zolot., *Ichtyolaria planilata* (Gerke), *Icht. semiovalis* (Zolot.), *Icht. inflata* (Gerke), *Icht. dilemma* (Gerke).

Таймыро-Колымская подобласть. Богатейшие комплексы мелких фораминифер выявлены в Высокобореальных бассейнах Северо-Востока России. В составе Таймыро-Колымской подобласти выделяются следующие горизонты: мунугуджакский, джигдалинский, омонский, гижигинский и хивачский

(Ганелин, 1984; Ганелин, Бяков, Караваева, 2001). Наиболее удачным для уточнения геологического строения, а также для биостратиграфической последовательности пограничных отложений кунгурского и уфимского ярусов является разрез на р. Барайы, который позволяет связывать между собой типовые разрезы как в пределах Колымо-Омолонского массива, так и в пределах Таймыро-Колымской подобласти и даже Биармийской области в целом (Клец и др., 2001).

В Новосибирско-Врангелевской провинции пермские отложения распространены незначительно. Представлены они толщей аргиллитов, алевролитов и песчаников. В джигдалинском горизонте обнаружен следующий комплекс мелких фораминифер: *Nodosaria bella* Gerke, *N. ex gr. ustritskyi* Sossip., *N. omolonica* A. M.-Maclay, *N. ochotica* A. M.-Maclay, *Ichtyolaria aff. pseudotriangularis* Gerke, *Icht. aff. falcata* (Igonin). На юге о. Врангель в омолонских известняках также обнаружен фораминиферовый комплекс, в нем выявлены *Nodosaria ustritskyi* Sossip., *Ichtyolaria prima* Gerke. Таймыро-Хатангская провинция подразделяется на две подпровинции – Таймырскую и Хатангскую. Пермские отложения в Таймырской подпровинции распространены по всему Таймырскому полуострову – от Енисейского залива до Хатангского на востоке. В терригенной части разреза выделяются верхнетурузовский подгоризонт, быррангский, соколинский, белоснежкинский, цветочнинский и чернойрский горизонты. Мелкие фораминиферы обнаруживаются с быррангского горизонта. На Восточном Таймыре горизонт представлен морскими песчаными отложениями. Состав фораминифер небогатый, в основном комплекс представлен родом *Protonodosaria* – *Protonodosaria rauserae* Gerke, *P. praecursor* (Raus.). Возраст быррангского горизонта артинский. Мелкие фораминиферы обнаружены и в соколинской свите, распространенной также на Восточном Таймыре и являющейся стратотипом соколинского горизонта. В континентальной толще свиты встречены и морские прослои, в которых обнаружен значительный комплекс фораминифер. Среди них наиболее типичными являются *Reophax gerkei* Voron., *R. sokolinensis* Sossip., *Nodosaria incelebrata* Gerke, *N. cf. noinskyi* Tscherd., *Ichtyolaria amygdaleformis* Gerke, *Rectoglandulina cf. borealis* Gerke. Возраст свиты кунгурский. К белоснежкинскому горизонту на Восточном Таймыре относятся морская нижнебайкурская подсвита, представленная крупноритмичной толщей, содержащей в подавляющем большинстве известковистые песчаники. Именно в известняках обнаружен богатый комплекс фораминифер, представленный как агглютинированными, так и секреционно-известковыми раковинами. Состав схож с комплексом горизонта гладких фрондикулярий (Сосипатрова, 1962). Наиболее значимы в нем фораминиферы отряда *Nodosariida*, а именно: *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. incelebrata* Gerke, *Pseudonodosaria cf. ventrosa* Schl., *Ichtyolaria aff. mica* Gerke, *Icht. cf. planilata* Gerke, *Icht. ex gr. amygdaleformis* Gerke. Цветочнинский горизонт охватывает байкурскую свиту Восточного Таймыра. Свита представлена крупноритмичной толщей, в составе которой преобладают известковистые песчаники. В ней выявлено значительное сообщество фораминифер, которое очень напоминает комплекс из горизонта «разнообразных фораминифер» Нордвикского района. Наиболее типичными видами можно назвать *Rectoglandulina borealis* Gerke, *R. pygmaeformis* (A. M.-Maclay), *Nodosaria cuspidatula* Gerke, *N. dentaliniformis* Sossip., *N. ustritskyi*

Sossip., *N. panda* Sossip., *Ichtyolaria bajkurica* Sossip., *Ich. hemiinflata* Gerke, *Ich. planilata* Gerke, *Ich. spectata* Gerke. В Хатангской подпровинции пермские отложения протягиваются от бассейна р. Хатанга и до устья р. Лена. Они подразделяются на тустахскую, нижнекожевниковскую, верхнекожевниковскую, мисайлапскую и эффузивно-туфовую свиты. Наибольший интерес вызывают нижнекожевниковская и верхнекожевниковская, заключающие богатейшие комплексы мелких фораминифер. Нижнекожевниковская свита сложена алевролитами с прослоями песчаников и аргиллитов. Нижняя её часть содержит в основном агглютинированные фораминиферы с типичным *Reophax*, на этом же уровне появляются первые *Protonodosaria*, *Nodosaria*, *Ichtyolaria*, *Rectoglandulina*. Верхняя её отнесена А. А. Герке (Герке, 1961) к горизонту «гладких фрондикулярных». Наиболее характерными видами в ней являются *Ammodiscus septentrionalis* Gerke, *Hyperammina borealis borealis* Gerke, *Saccammina parva* Gerke, *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. pseudoelabugae* Gerke, *N. incelebrata* Gerke, *Ichtyolaria inflata* Gerke, *Ich. hemiinflata* Gerke, *Ich. prima* Gerke, *Ich. dilemma* Gerke, *Rectoglandulina borealis* Gerke. Верхнекожевниковская свита сложена алевролитами, аргиллитами и песчаниками. Её фораминиферовый комплекс получил название «комплекс разнообразных фораминифер». Он представлен богатейшим сообществом раковин – как агглютинированных, так и секреторно-известковых. В комплексе следует выделить наиболее характерные виды: *Saccammina discoidea* Voron., *Hyperamminoides terris* Schleifer, *Cornuspira ex gr. kinkelini* Spand., *Orthovertella ex gr. protea* Cushman et Wat., *Nodosaria cuspidatula cuspidatula* Gerke, *N. solidissima* Gerke, *Pseudonodosaria ventrosa* Schleifer, *Ichtyolaria bella* Gerke, *Ich. tiganica* Gerke, *Ich. propria* Voron., *Rectoglandulina borealis* Gerke, *Dentalina kalinkoi* Gerke. Пермские отложения Верхояно-Охотской провинции подразделяются на четыре горизонта: бытантайский, тумаринский, деленжинский и дулгалахский. Три нижних соответствуют мунугуджакскому, джигдалинскому, омонскому горизонтам, а дулгалахский соотносим с гижигинским и хивачским. Северо-Верхоянская зона включает бассейн предустьевого течения р. Лена, хребты Хараулах и Северный Орулган. В тектоническом отношении соответствует Хараулахскому антиклинорию и части Орулганского. Наиболее типичный разрез пермских отложений расположен на западном крыле Хараулахского антиклинория на правом берегу р. Лена. Пермские отложения охватывают верхнюю часть верхоянской свиты и всецело хараулахскую. Мунугуджакский горизонт представлен кубалахской и туорасисской свитами. Он состоит из переслаивания аргиллитов и алевролитов с некоторыми редкими прослоями песчаников. В верхней части горизонта присутствует небогатый комплекс мелких фораминифер, среди которых выделяются архаичные протонодозарии: *Protonodosaria rauserae* Gerke, *P. praecursor* (Raus.). Обнаружены и прикрепленные агглютинированные формы. Скорее всего, верхняя половина мунугуджакского горизонта имеет раннеартинский возраст. Джигдалинский горизонт располагается в нижней части хараулахской серии и включает сахаинскую и суобольскую свиты. Отложения его представлены песчаниками, ритмично переслаивающимися аргиллитами, алевролитами. Фораминиферовый комплекс горизонта небогат и содержит в основном секреторно-известковые виды: *Nodosaria krotowi* Tscherd., *N. ochotica* A. M.-Maclay, *N. omolonica* A. M.-Maclay, *Ichtyolaria prima* (Gerke), *Ich. hemiinflata* (Gerke), *Ich. planilata* (Gerke).

Содержащую часть джигдалинского горизонта, скорее всего, следует считать позднекунгурской. Омолонский горизонт представлен чинской свитой, сложенной чередующимися аргиллитами, алевролитами и прослойками песчаников. Фораминиферовый комплекс горизонта чрезвычайно разнообразен, но представлен преимущественно двумя родами – *Nodosaria* и *Ichtyolaria*. Наиболее типичными формами следует считать *Nodosaria incelebrata* Gerke, *N. aff. cuspidatula* Gerke, *N. ex gr. noinskyi* Tscherd., *Ichtyolaria mica* (Gerke), *Ich. dilemma dilemma* (Gerke). Комплекс, скорее всего, имеет раннеуфимский возраст. Колымо-Омолонская провинция охватывает приподнятые тектонические структуры (Омолонскую, Приколымо-Тасхяхтахскую зоны), а также геосинклинальные прогибы, обрамляющие эти жесткие структуры (Гижигинская, Ярходонская, Балыгычано-Буюндинская, Алазейская зоны). Разрезы перми представлены здесь в основном толщами мелководных образований карбонатного и глинистого состава. Мелкие фораминиферы мунугуджакского горизонта представлены главным образом родом *Protonodosaria*. Наиболее типичными видами являются *Protonodosaria rauserae* (Gerke), *P. praecursor* (Raus.), *P. proceraformis* (Gerke), *Nodosaria shikhanica* Lip. Мелкие фораминиферы омолонского горизонта представлены в основном нодозаридами, среди которых следует выделить *Nodosaria omolonica* A. M.-Maclay, *N. krotowi* Tscherd., *N. pugioidea* Igonin, *Dentalina kalinkoi* Gerke. Гижигинский горизонт обнаружен в верховьях р. Зырянка. Ему отвечает часть бочарской свиты. В основании гижигинского горизонта обнаружен комплекс мелких фораминифер. В нем следует выделить *Rectoglandulina gigantea* Gerke, *R. borealis* Gerke, *Ichtyolaria tsaregradskii* (K. M.-Maclay), *Lenticulina sp.*, известные из стратотипа казанского яруса. В Таймыро-Колымской подобласти пермские отложения пользуются значительным распространением. Наиболее значимо они представлены в Колымо-Омолонской и Верхояно-Охотской провинциях, а также на Таймыре (Ганелин, 1984). Несмотря на то, что пермские отложения находятся в разных структурно-фациальных подразделениях, а, следовательно, для каждого региона существует собственное стратиграфическое расчленение пермских морских отложений, горизонты в этих схемах почти полностью идентичны. Именно поэтому за основу единой стратиграфической схемы подобласти была принята региональная схема Колымо-Омолонской провинции, представленная наиболее полно морскими пермскими отложениями и также хорошо охарактеризованная фаунистически.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ фактического материала, собранного автором в пределах Печорской и Восточно-Европейской провинций Биармийской области, с привлечением для исследования сопутствующих групп фауны (остракоды, мшанки, брахиоподы, двустворчатые моллюски, головоногие моллюски, рыбы), позволил решить ряд стратиграфических и палеогеографических задач Печорской провинции и частично на прилегающих территориях Биармийской подобласти.

1. Автором дополнена микропалеонтологическая характеристика основных геологических разрезов перми Печорской провинции. Выполнено монографическое описание фораминифер из морской части пермского разреза, – описано 2 новых рода и 84 новых вида, относящихся к 20 родам и 15 семействам.

2. Детально охарактеризован опорный Кожимский разрез Печорской провинции по фораминиферам. В косьинской и чернореченской свитах Печорской провинции впервые обнаружены и определены мелкие фораминиферы и выделены их комплексы.

3. В опорном Кожимском разрезе выделено шесть фораминиферовых лон от саргинского до соликамского горизонта.

4. Впервые выделены и определены фораминиферы из геологических разрезов по рекам Адзьва, Шарью, руч. Нэлын-Шор.

5. Впервые детально изучены разрезы морских и пограничных с ними отложений кунгурского и уфимского ярусов, расположенные в различных структурно-фациальных зонах Печорского бассейна: опорной скважины № ВК-1, поисковой скважины № ВК-14 (Коротайхинская впадина); опорной скважины № ВК-21, скважин №№ ВК-9, 1320, 1326, НГК-1 (северный борт Косью-Роговской впадины); скважин №№ ИК-629, ИК-636, ИК-638, ИК-639, ИК-686, ИК-687, ИК-688 разведочных профилей «Ошпер» и «Бугры Полярные» (в пределах Косью-Роговской впадины, близ Предуральского прогиба).

6. Комплексами мелких фораминифер охарактеризованы основные структурно-фациальные зоны Печорской провинции и увязаны разрезы перми Северо-Печорской и Денисовско-Мореюской зон.

7. Адзьвинская свита по мелким фораминиферам разделена на две подсвиты: нижнюю – позднекунгурского возраста и верхнюю – раннеуфимского. Чернышевская свита разделена на две подсвиты: нижнюю – позднеартинского возраста, и верхнюю, скорее всего, позднеартинско-раннекунгурского возраста. Косьинская свита также поделена на две подсвиты, где верхняя подсвита (песчаниковая) охарактеризована мелкими фораминиферами.

8. Впервые по мелким фораминиферам предложено межрегиональное сопоставление в пределах Биармийской области.

Полученные результаты используются производственными организациями при геологической съемке, а также при детальном прогнозировании месторождений полезных ископаемых.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Сухов Е. Е. Комплекс фораминифер артинского и кунгурского ярусов кожимского разреза на Приполярном Урале / Е. Е. Сухов // Материалы итоговой научной конференции Казанского ун-та за 1987 г. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 1989. – С. 129 – 130.

2. Сухов Е. Е. К биостратиграфической характеристике пограничных отложений нижней и верхней перми по р. Адзьва (гряда Чернышева) / Е. Е. Сухов, В. М. Игонин; Казан. гос. ун-та. – Казань, 1990. – 7с. – Деп. 10. 07.90, № 3853- В 90.

3. Сухов Е. Е. Корреляция разрезов пермских отложений Печорского угольного бассейна / Е. Е. Сухов, В. М. Игонин; Казан. гос. ун-т. – Казань, 1991. – 20 с. – Деп. 28.01.91, № 431-В 91.

4. Сухов Е. Е.. Возраст стратиграфических подразделений разреза пермских отложений на р. Кожим по данным фораминифер / Е. Е. Сухов, В. М. Игонин; Казан. гос. ун-т. – Казань, 1991. – 11 с. – Деп. 28.01.91, № 432-В 91.

5. Сухов Е. Е. Стратиграфия пограничных отложений нижней и верхней перми Печорской провинции по фораминиферам: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук / Е. Е. Сухов – Казань, 1991. – 20 с.
6. Сухов Е. Е. Планетарное распространение мелких фораминифер пермской системы. / Е. Е. Сухов; Казан. гос. ун-т. – Казань, 1995. – 6 с. – Деп. 12. 07. 95, № 2129-В 95.
7. Сухов Е. Е. Стратиграфическое расчленение талатинской свиты в опорном разрезе р. Кожим (по данным мелких фораминифер) / Е. Е. Сухов // Проблемы эволюции пермской морской биоты / Палеонтологический ин-т РАН. – М., 1995. – С. 38.
8. Сухов Е. Е. Межрегиональная корреляция разрезов пограничных отложений нижней и верхней перми в пределах Биармийской биогеографической области / Е. Е. Сухов, В. М. Игонин; Казан. гос. ун-т. – Казань, 1995. – 11 с. – Деп. 23. 03. 95 а, № 786 – В 95.
9. Сухов Е. Е. Сопоставление мелких фораминифер цехштейна с опорным кожимским разрезом и с другими сопредельными районами / Е. Е. Сухов; Казан. гос. ун-т. – Казань, 1995. – 7 с. – Деп. 12.07.95, № 2128-1395.
10. Сухов Е. Е. Мелкие фораминиферы пограничных отложений нижней и верхней перми Печорской провинции / Е. Е. Сухов, В. М. Игонин; Казан. гос. ун-т. – Казань, 1995. – 32 с. – Деп. 20.12.95, № 3409-В 95.
11. Игонин В. М. Верхнепермские фораминиферы стратотипической области и их стратиграфическое значение / В. М. Игонин, Е. Е. Сухов // Пермские отложения Республики Татарстан. – Казань: Экоцентр, 1996. – С. 47 – 50.
12. Сухов Е. Е. Мелкие фораминиферы казанского яруса стратотипической местности / Е. Е. Сухов // Пермские отложения Республики Татарстан. – Казань, 1996. – С. 51 – 55.
13. Игонин В. М. Комплексы фораминифер в разрезе по р. Кожим и их стратиграфическое значение / В. М. Игонин, Е. Е. Сухов // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней Перми. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 82 – 90.
14. Игонин В. М. Корреляция разрезов пермских морских отложений Печорского угольного бассейна по мелким фораминиферам / В. М. Игонин, Е. Е. Сухов // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 90 – 98.
15. Игонин В. М. Позднепермская биота среднего Поволжья и Республики Татарстан и её стратиграфическое значение / В. М. Игонин, В. С. Губарева, Е. Е. Сухов [и др.] // Верхнепермские стратотипы Поволжья: тезисы докладов. – Казань: ABSTRACT, 1998. – С. 185 – 192.
16. Клевцов О. Н. Фораминиферы стратотипа нижеказанского подъяруса бассейна р. Сок / О. Н. Клевцов, В. М. Игонин, Е. Е. Сухов // Верхнепермские стратотипы Поволжья: тезисы докладов. – Казань: ABSTRACT, 1998. – С. 193–195.
17. Сухов Е. Е. Фораминиферы / Е. Е. Сухов // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней Перми. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 234 – 240.
18. Сухов Е. Е. Обоснование границы между отделами пермской системы по мелким фораминиферам / Е. Е. Сухов // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 90 – 98.

19. Сухов Е. Е. Межрегиональная корреляция разрезов пограничных отложений нижней и верхней перми по мелким фораминиферам в пределах Биармийской биогеографической области / Е. Е. Сухов // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 100–108.
20. Сухов Е. Е. Записки о казанской школе геологов / Е. Е. Сухов. – Казань: Мастер Лайн, 1998. – 67 с.
21. Сухов Е. Е. Пермские мелкие фораминиферы Биармийской палеобиогеографической области / Е. Е. Сухов. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2003. – 320 с.
22. Сухов Е. Е. Экологические типы мелких фораминифер / Е. Е. Сухов // Материалы чтений, посв. 200-летию геологического музея. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2004. – С. 160 – 164.
23. Сухов Е. Е. Фораминиферовые биозоны казанского яруса стратотипической области / Е. Е. Сухов // Геология и минеральные ресурсы европейского Северо-Востока России: материалы XIV Геол. съезда Республики Коми, 13 – 16 апреля 2004 г. – Сыктывкар, 2004. – Т. III. – С. 349 – 351.
24. Сухов Е. Е. Пермские фораминиферы Печорской провинции / Е. Е. Сухов // Доклады Всероссийского совещания «Структура и статус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы пермской системы, усовершенствование ярусного расчленения верхнего отдела пермской системы общей стратиграфической шкалы: докл. Всерос. сов. – Казань: Изд-во гос. ун-та, 2004. – С. 82.
25. Сухов Е. Е. Экологические типы мелких фораминифер на примере Печорской провинции / Е. Е. Сухов // Микропалеонтология на рубеже веков: материалы XIII Всерос. микропалеонтологического совещания. – М.: ГЕОС, 2005. – С. 61 – 63.
26. Сухов Е. Е. Комплексы фораминифер в разрезе по р. Кожим и их стратиграфическое значение / Е. Е. Сухов // Вестник Тамбовского ун-та. – 2005. – Т. 10, вып. 3. – С. 309 – 314.
27. Сухов Е. Е. Палеоэкология мелких фораминифер в Печорской провинции / Е. Е. Сухов // Естественные и технические науки. Вестник ОГУ. – 2006. – Т. 2, № 2. – С. 48 – 55.
28. Сухов Е. Е. Межрегиональная корреляция разрезов пограничных отложений нижней и средней перми в пределах Биармийской биогеографической области / Е. Е. Сухов // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. - 2006. – № 1(14). – С. 125 – 131.
29. Сухов Е. Е. Местная зональность казанского яруса стратотипической области по мелким фораминиферам / Е. Е. Сухов // Геология и разведка. – 2006. – № 2. – С. 65 – 69.
30. Сухов Е. Е. Ревизия пермских мелких фораминифер Биармийской области / Е. Е. Сухов // Вестник СПбГУ. – 2006. – Сер. 7, вып. 3. – С. 76 – 80.
31. Сухов Е. Е. Палеоэкологический анализ мелких пермских фораминифер Биармийской области / Е. Е. Сухов // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. - 2006. – № 4. – С. 70 – 82.
32. Сухов Е. Е. Особенности распределения мелких фораминифер в отложениях казанского яруса Камско-Волжского района / Е. Е. Сухов // Геология

и полезные ископаемые Западного Урала: сб. статей по материалам регион. науч.-практ. конф. / Пермский гос. ун-т. – Пермь, 2006. – С. 52–56.

33. Сухов Е. Е. Некоторые палеоэкологические закономерности пермских мелких фораминифер Печорской провинции / Е. Е. Сухов // Материалы 7-го Уральского регионального литологического совещания. – Екатеринбург, ИГГ УрО РАН, 2006. – С. 256 – 258.

34. Сухов Е. Е. Сопоставление пермских морских отложений Печорской провинции по фораминиферам / Е. Е. Сухов // Вестник Поморского ун-та. – 2006. – Сер. «Естественные и точные науки», №1 (9). – С. 35 – 44.

35. Сухов Е. Е. Палеоэкологические типы пермских мелких фораминифер / Е. Е. Сухов // Георесурсы. – 2006. – № 5 (22). – С. 16 – 23.

36. Сухов Е. Е. Новые пермские ихтиоларии Печорской провинции / Е. Е. Сухов // Уч. зап. Казанского гос. ун-та. – Естественные науки. – Казань, 2006. – Т. 148, кн. 4. – С. 165 – 173.

37. Sukhov E. E. Stratigraphic correlation of the Pechora province and Australia / E. E. Sukhov // Georesources. – 2007. – № 1 (10). – P. 17 – 22.

38. Сухов Е. Е. Палеоэкологические особенности пермских мелких фораминифер/Е. Е. Сухов //Вестник СПбГУ. – 2007. – Сер. 7, вып. 1. – С. 103–108.

